

國立成功大學

交通管理科學系碩士在職專班

碩士論文

台鐵對號列車旅客搭乘滿意度與忠誠度的分析-
考量電子票證系統之影響

Analysis of TRA Express Train Passenger Satisfaction and Loyalty
—Considering the Impact of E-Ticketing System

研究生：蔡牧謙

指導教授：魏健宏 博士

中華民國 112 年 1 月

國立成功大學

碩士在職專班論文

台鐵對號列車旅客搭乘滿意度與忠誠度的分析-考量
電子票證系統之影響

Analysis of TRA Express Train Passenger Satisfaction and Loyalty
—Considering the Impact of E-Ticketing System

研究生：蔡牧謙

本論文業經審查及口試合格特此證明

論文考試委員：

鄭子祥

鄭祖睿

魏健宏

指導教授：魏健宏

單位主管：鄭子祥

(單位主管是否簽章授權由各院、系(所、學位學程)自訂)

中華民國 112 年 1 月 18 日

摘要

本研究旨在探討台鐵開放電子票證搭乘對號列車後，所帶來的搭乘現況研究與改善之道。台鐵局自 2016 年 6 月 28 日完成電子票證全線連通，全台灣各地台鐵車站，皆可持用多卡通電子票證搭乘台鐵各級列車。開放電子票證後，對號列車上的無座位客旅次數量增加，對於原本購買座位票的旅客，以及整體乘車品質皆有所影響。基於開放電子票證可搭乘對號列車之便民服務確實有持續之價值，且應謀求搭乘品質改善措施。

為探求改善方式，本研究透過問卷調查方式，訪問近期有搭乘台鐵對號列車經驗的旅客，探索電子票證對於搭乘對號列車之民眾所帶來的搭乘感受影響，分別從旅客購買對號列車座位與否的考量、旅客所感受到的滿意程度，以及旅客購買對號列車座位搭乘的忠誠度，加上考慮使用電子票證的考量後，對於對號列車搭乘滿意程度、旅客購買對號列車座位的忠誠度二者之影響。

本研究透過驗證相關假設，證實民眾如有使用電子票證的考量來搭乘對號列車，將會負面顯著地影響對號列車搭乘滿意度及購買座位票忠誠度。而車廂內的擁擠現象，是造成對號列車搭乘滿意度降低的主要原因。最後建議台鐵應於對號列車設置不同等級車廂，集中無座位票旅客，降低整班列車擁擠現象，不僅能獲得上述成效，亦可消除不同價格卻享有相同服務的不公平搭乘情形。

關鍵詞：忠誠度、旅客選擇行為、滿意度、對號列車、電子票證

Analysis of TRA Express Train Passenger Satisfaction and Loyalty —Considering the Impact of E-Ticketing System

Author: Mu-Chien Tsai

Advisor: Dr. Chien-Hung Wei

National Cheng Kung University

Department of Transportation & Communication Management

Institute of Telecommunications Management

SUMMARY

This study explores the research and improvement of the current traveling situation brought about by the Taiwan Railways Administration's(TRA) opening of electronic tickets for boarding express trains.

Through a questionnaire survey, interview passengers who have recently taken TRA express trains—exploring the impact of e-tickets on the travel experience of people who take the express train. By using structural equation modeling to test relevant hypotheses. This study shows that if people use electronic tickets to take express trains, it will negatively and significantly affect their satisfaction with taking express trains and their loyalty to purchasing seat tickets. The opening of electronic tickets to board the express trains is a convenience service that does have continuous value and should seek to improve the quality of travel.

Finally, TRA should set up different grades of carriages for the corresponding express trains, which can achieve the abovementioned effects and eliminate the unfair use of different prices while enjoying the same service.

Key words: Express Trains, Electronic Tickets, Loyalty, Passenger Choice Behavior, Satisfaction

INTRODUCTION

Taiwan Railway Administration (TRA) is currently the largest railway transportation service unit in Taiwan. Using electronic tickets to take TRA trains at all levels will enjoy discounts. In 2019, the daily use of electronic tickets reached 428,000, accounting for 67% of the total number of passengers (Taiwan Railway Administration, 2019). It shows that electronic tickets have an essential impact on the current situation of Taiwan Railway trains at all levels. TRA is a government agency and needs to adjust its operating policy by the government. TRA passenger transport has two trains: reserved express trains and non-reserved local trains. According to the fare level, the reserved express trains are Ziqiang and Zhuguang. The rest are non-reserved local trains.

To promote the use of electronic tickets to take public transportation, TRA launched the first trial stage at the four stations between Taipei and Shulin on June 20, 2008. Using electronic tickets to take TRA trains, the fare will be charged with a 10% discount on the local train level and is not limited to the type of train. On June 28, 2016, the entire line of electronic ticket round-the-island road network was completed, with a total of 226 stations, and expanded to 239 stations in 2018 (Taiwan Railway Administration, 2018).

TRA's promotion of electronic tickets, due to the unlimited number of trains on electronic tickets, has already affected the express trains with higher fares. Therefore, to maintain the quality of the Ziqiang, TRA changed the original fare method on June 30, 2015. A 10% discount is still on the local train fare within 70 kilometers of the Ziqiang, and the rate of the Ziqiang for more than 70 kilometers. Other local trains and Zhuguang are still billed at a 10% discount on the local train's fare and maintain unlimited mileage. However, the number of passengers using electronic tickets is still growing year by year, reaching 428,000 by 2019, an increase of 78% in the past three years, with an average annual growth rate of 21%. The reserved trains and non-reserved trains provide different levels of transportation services. There are differences in aisle configuration, door size, seat arrangement, and charging standards. Travel satisfaction expecting to affect people's willingness to take TRA. Passengers who use electronic tickets have no seats but can take the reserved express train. During peak hours, the express train is full of passengers without seats. Therefore, it is worth studying and exploring the relationship between the factors that people choose to take the express train, whether to use electronic tickets to take the express train and the passengers' satisfaction with the express train.

METHODOLOGY

We use paper and online questionnaires to collect data for this research. After the screening, a total of 324 usable questionnaires are helpful. Existing theory and literature were used as the basis to measure the constructs in the hypothesized model. All items use a 5-point, Likert-type scale ranging from “strongly disagree” to “strongly agree” measurement. IBM SPSS 26.0 & AMOS 23.0 are analytical tools for this study. Structural Equation Modeling (SEM) is the analysis method used to verify the hypothesis in this study. And other research method includes

- descriptive statistics analysis,
- reliability analysis,
- validity analysis,
- structural equation modeling,
- t-test analysis, and
- analysis of variance (ANOVA).

RESULTS AND DISCUSSION

Figure 1. shows the result of the SEM path analysis.

The results show that for passengers who have taken TRA express trains in the recent one year, their considerations for purchasing seats on the express train will positively and significantly affect their satisfaction with the express train. Furthermore, their satisfaction with the express train will also positively and affect substantially loyalty to purchasing seat tickets for the express train.

During the journey, passengers who consider using e-tickets to take TRA trains have significantly lowered their satisfaction with taking the express trains and their loyalty to buy seat tickets for the express train.

This study finds that different ways of purchasing tickets will significantly affect the feeling of service quality on the train. The current preferential scheme for electronic tickets has reduced loyalty to seat tickets for express trains. Commuters feel the service quality is low, and there is no apparent preference for buying seats or using electronic tickets. Those who take the express trains more often have higher seat ticket loyalty. People with higher

education levels have higher requirements for travel satisfaction and tend to use electronic tickets to take express trains. Passengers are most dissatisfied with the express train's carriage congestion and are less than satisfied with the punctuality rate.

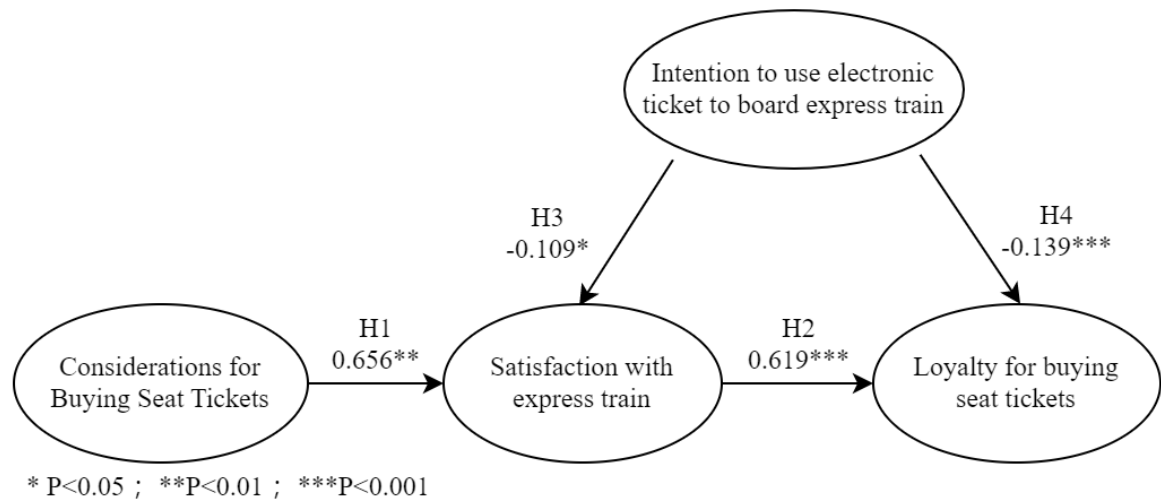


Figure 1. Structural Equation Models Result

CONCLUSION

According to the results of this study, passengers who use electronic tickets to board the TRA express train significantly impact the express train passengers. Among them, the most dissatisfied phenomenon among passengers is the crowding phenomenon caused by passengers without seat tickets using electronic tickets, occupying the entire carriage, which has caused the overall service satisfaction of the express trains to decline. This view is in line with the research of Wang & Zacharias (2020); the number of passengers, the perceived noise, and the smell caused 46.5% of the negative impact on subway ride comfort. Passengers with the purpose of commuting tend to have higher negative reviews. Therefore, for passengers who purchase higher-priced seat tickets, the quality of service they feel has been reduced due to over-congestion. This phenomenon may cause passengers to be unwilling to buy seat tickets for the express train again, which will reduce the revenue of TRA. Finally, TRA express train should provide different carriage levels. Concentrate passengers without seat tickets to reduce the congestion of the whole train. Improve the negative situation caused by the congestion, as mentioned above, and retain the convenience of riding with electronic tickets.

目錄

摘要	i
英文延伸摘要.....	ii
目錄.....	vi
表目錄	x
圖目錄	xiii
第一章 緒論.....	1
1.1 研究背景.....	1
1.2 研究目的.....	3
1.3 研究對象.....	3
1.4 研究方法與流程.....	4
第二章 文獻回顧.....	7
2.1 票價與運具選擇.....	7
2.1.1 台鐵現行票種及票價.....	7
2.1.2 電子票證 70 公里優惠里程之背景.....	8
2.1.3 旅客選擇行為.....	9
2.1.4 票種選擇與服務感受.....	10
2.1.5 台鐵客座利用率.....	10
2.1.6 小結.....	11
2.2 電子票證乘車介紹.....	12
2.2.1 電子票證搭乘大眾運輸.....	12
2.2.2 使用電子票證乘車的優點.....	12
2.2.3 使用電子票證乘車的缺點.....	13
2.2.4 電子票證系統帶來的影響.....	15
2.2.5 小結.....	16
2.3 知覺擁擠相關文獻.....	16

2.3.1	擁擠定義	16
2.3.2	擁擠程度	17
2.3.3	知覺擁擠	18
2.3.4	小結	18
2.4	服務品質感受相關文獻	19
2.4.1	服務品質評比指標	19
2.4.2	搭乘經驗	20
2.4.3	服務傳送與等待時間	20
2.4.4	小結	21
2.5	旅客滿意度、忠誠度相關文獻	22
2.5.1	旅客滿意度	22
2.5.2	關鍵事件對於旅客滿意度的影響	22
2.5.3	旅客忠誠度	23
2.5.4	小結	24
2.6	台鐵服務品質感受研究	25
2.6.1	台鐵可靠度與忠誠度研究	25
2.6.2	台鐵滿意度之研究	26
2.6.3	小結	26
2.7	文獻回顧結論	28
第三章	研究方法	29
3.1	研究架構與定義	29
3.2	研究假設	33
3.2.1	旅客滿意度之研究假說	34
3.2.2	旅客忠誠度之研究假說	34
3.2.3	電子票證影響之研究假說	35
3.3	問卷設計	37
3.3.1	問卷尺度衡量	38

3.3.2	問卷問項與內容.....	38
3.3.3	抽樣方法與問卷發放.....	43
3.4	分析方法.....	44
第四章	資料收集與分析.....	49
4.1	前測分析.....	49
4.2	正式問卷回收及資料處理.....	49
4.3	研究變數之敘述性統計分析.....	50
4.4	信效度分析.....	54
4.4.1	信度分析.....	54
4.4.2	驗證性因素分析.....	58
4.4.3	Bollen 二階段檢定.....	61
第五章	研究假設驗證.....	64
5.1	結構方程式分析.....	64
5.1.1	整體結構模型適配度.....	64
5.1.2	樣本分析結果.....	65
5.2	獨立樣本 t 檢定.....	69
5.2.1	搭乘需求強弱在各構面的差異.....	70
5.2.2	搭乘對號列車頻率高低在各構面的差異.....	71
5.3	變異數分析.....	73
5.4	研究結果分析與討論.....	76
5.4.1	假設驗證情況總結.....	76
5.4.2	結果分析與討論.....	77
第六章	結論與建議.....	80
6.1	研究結論.....	80
6.2	建議改善作法.....	81
6.3	未來研究建議.....	83
	參考文獻.....	84

附錄一：正式問卷	92
附錄二：問卷前測分析	98
附錄三：問卷回收情形及受測者基本資料	109



表目錄

表 2-1 台鐵各級列車票價費率.....	7
表 2-2 電子票證的優/缺點.....	14
表 2-3 美國運輸部門運具擁擠的程度分類.....	17
表 2-4 鐵路運輸服務水準評估指標.....	20
表 2-5 影響旅客滿意度與忠誠度的重要因素.....	24
表 2-6 台鐵服務品質相關之研究.....	27
表 2-6 台鐵服務品質相關之研究(續).....	28
表 3-1 構面原始定義與操作型定義.....	32
表 3-2 研究假設.....	36
表 3-3 問卷架構一覽表.....	38
表 3-4 購買對號列車座位的考量之問項.....	39
表 3-5 對號列車搭乘滿意程度之問項.....	40
表 3-6 購買對號列車座位的忠誠度之問項.....	40
表 3-7 使用電子票證搭乘對號列車考量之問項.....	41
表 3-8 填答者個人基本資料.....	42
表 3-9 主要指標.....	48
表 4-1 受測者「近一年內，有無使用電子票證乘車的經驗」分布.....	49
表 4-2 購買對號列車座位的考量之描述性統計表.....	50
表 4-3 對號列車搭乘滿意程度之描述性統計表.....	51
表 4-4 購買對號列車座位的忠誠度之描述性統計表.....	52

表 4-5 使用電子票證搭乘對號列車考量之描述性統計表.....	53
表 4-6 原始問項組成構面之信度分析.....	56
表 4-7 修正部分問項後所組成構面之信度分析.....	57
表 4-8 收斂效度分析.....	59
表 4-9 區別效度之分析.....	60
表 4-10 量測模型 Bollen 二階段檢定.....	61
表 4-11 構面量測模型適配度.....	62
表 5-1 整體結構模型適配度.....	64
表 5-2 結構模型潛在變數間標準化參數估計表.....	65
表 5-3 結構模型各問項對於潛在變數間之標準化參數.....	66
表 5-4 搭乘台鐵需求強弱對各構面 T 檢定.....	70
表 5-5 對平均值有顯著差異之構面進行事後檢定.....	71
表 5-6 近一年內平均一個月搭乘台鐵對號列車次數對各構面 T 檢定.....	72
表 5-7 對平均值有顯著差異之構面進行事後檢定.....	72
表 5-8 合併後樣本描述性統計表.....	74
表 5-9 教育程度與顯著影響構面的 ANOVA 分析.....	74
表 5-10 變異數同質檢定.....	74
表 5-11 教育程度別與顯著影響構面的事後檢定.....	75
表 5-12 研究假設驗證結果.....	76
表 A1-1 問項尺度轉換得分對照表.....	100
表 A1-2 各構面問項對照表.....	100
表 A1-2 各構面問項對照表(續).....	101

表 A1-3 構面問項項目分析摘要表.....	103
表 A1-3 構面問項項目分析摘要表(續).....	104
表 A1-4 構面之信度分析.....	106
表 A1-5 修正後之正式問卷問項對照表.....	107
表 A1-5 修正後之正式問卷問項對照表(續).....	108
表 A2-1 剔除無效樣本的準則及判定情形.....	110
表 A2-2 受測者「近一年內，有無使用電子票證乘車的經驗」分布.....	111
表 A2-3 受測者性別屬性.....	112
表 A2-4 受測者年齡分布.....	112
表 A2-5 受測者學歷分布.....	113
表 A2-6 受測者個人每月可支配所得分布.....	113
表 A2-7 受測者職業分布.....	114
表 A2-8 受測者最近一次搭乘台鐵目的分布.....	115
表 A2-9 受測者平時主要居住地分布.....	115
表 A2-10 受測者「近一年內，平均一個月搭乘台鐵對號列車次數」分布....	116

圖目錄

圖 1-1 研究流程圖	6
圖 2-1 運具選擇模式流程	9
圖 2-2 台鐵各級列車客座利用率(2010-2020 年)	11
圖 3-1 本論文研究架構	30
圖 3-2 研究假設與路徑	33
圖 3-3 問卷設計流程	37
圖 4-1 Bollen 二階段檢定結果	63
圖 5-1 本研究線性結構方程模式圖	67
圖 5-2 結構模型路徑圖	68



第一章 緒論

1.1 研究背景

電子票證具有輕便、支付快速、無需找零且具儲值性的優點，在台灣已廣為民眾使用。臺灣鐵路管理局(以下簡稱台鐵)為目前台灣最具規模，且服務里程最長的鐵路運輸服務單位。使用電子票證搭乘台鐵各級列車將享有優惠，2019 年每日使用電子票證人次達 42.8 萬人次，占總旅客人次 67%(臺灣鐵路管理局，2019)。而 2020 年受嚴重特殊傳染性肺炎 COVID-19 疫情影響，降為 37.7 萬人次，但占總旅客人次比例為 69%，上升 2% (臺灣鐵路管理局，2020)。顯示電子票證對台鐵各級列車搭乘現況有重要影響。

雖然對於電子票證的使用意願，以及台鐵旅客搭乘滿意度等已有許多研究，但電子票證對於台鐵各級列車搭乘現況所帶來之影響，迄今未見相關文獻研究。由於電子票證優惠內容不限車種搭乘，且僅以區間車票價 9 折收費，預料將對票價較高的對號列車產生影響。

台鐵為政府機關，需配合政策調整營運方針。客運提供的項目分為對號列車及非對號列車，對號列車依票價高低分為自強、莒光號，其餘則為非對號的區間、普通車。其中為配合推廣使用電子票證搭乘公共運輸，於 2008 年 6 月 20 號，於台北-樹林間 4 站，試辦電子乘車案第一階段。而使用電子票證搭乘台鐵列車，收費不限車種、里程一律以區間車 9 折計費(臺灣鐵路管理局，2021)。2016 年 6 月 28 號完成全線電子票證環島路網完成聯通，共計 226 個車站，2018 年拓展至 239 個車站。

台鐵推廣電子票證期間，由於電子票證不限車種的搭乘方式，已對票價較高的對號列車產生影響。因此台鐵為維持自強號品質，於 2015 年 6 月 30 號，將原有的收費方式，修改為搭乘自強號 70 公里以內仍按區間車 9 折計費，70 公里以上則以自強號費率計費，其他區間車、莒光號則仍維持不限里程，以搭乘區間車費率 9 折計費。但電子票證的搭乘人次依舊逐年成長，到 2019 年已

達 42.8 萬人次，此 3 年間增加 78 %，平均年增加率 21 %，僅 2020 年受國際間嚴重特殊傳染性肺炎 COVID-19 (以下簡稱 COVID-19)影響，降低為 37.7 萬人次，其餘皆為逐年增長。但 2020 年使用人次雖然減少，電子票證的使用比率依舊增加，搭乘比例上升為 69%，較 2019 年增加 2% (臺灣鐵路管理局，2020)。而每位旅客平均運程，並未因電子票證全線開通而有所增長，2016 年為 47.6 公里，至 2019 年為 46.8 公里，不增反減。顯示電子票證的優惠政策，雖然提高了電子票證的使用頻率，但並未增加旅客的旅程長度。

台鐵為一運輸服務事業機關，運輸為其提供的服務本業，而客運收入佔其營業收入的 57 %，其中對號列車的收入延人公里佔 55.9 %，為台鐵重要的營業收入來源(臺灣鐵路統計年報，2020)。對號列車與非對號列車係提供不同等級的運輸服務。於走道配置、車門大小、座椅擺設方向及收費標準皆有所不同。其搭乘滿意程度，預料將影響民眾搭乘台鐵意願。

依據台鐵目前(2023 年)提供的公開統計資料，無法得知有多少比例的旅客，使用電子票證搭乘對號列車，而使用電子票證的旅次將列入區間車計算。使用電子票證的旅客為無座位票，卻可以搭乘對號列車車廂，於尖峰時刻經常可見對號列車上站滿無座位票旅客，已對票價較高的對號列車產生影響。然而旅客對於電子票證的使用次數及頻率，卻是逐年上升。對號列車上無座位票旅客的增加，似乎並未對於民眾使用電子票證搭乘意願有所影響。因此對於民眾選擇搭乘對號列車、是否使用電子票證搭乘對號列車的考量因素，以及旅客於對號列車搭乘滿意程度，值得研究探討其中的關係。

1.2 研究目的

引據前述研究背景動機，因使用電子票證搭乘人次逐年上升，造成台鐵對號列車上無座位票旅客的增加，預料將影響購買對號座位的旅客。而使用電子票證搭乘對號列車的旅客，似乎並未因無座位票旅客增加，而影響搭乘意願。

故本研究欲瞭解：搭乘對號列車的乘客，對於使用電子票證搭乘的無座位票旅客，所造成的擠滿車廂現象，有無實際感受？以及感受的程度如何？而於感受此種現象後，乘客後續是否會繼續選用此種購票方式？

為完成上述研究議題，預計從民眾購買對號列車座位的考量、對號列車乘客實際感受的搭乘滿意程度、民眾購買對號列車座位的忠誠度，其三者之間的關聯。加上使用電子票證乘車的特性後，對於搭乘滿意程度與忠誠度的影響，一共四個面向出發探討之間的關聯性。故本研究之研究目的如下：

1. 了解近期搭乘台鐵對號列車的民眾，實際搭乘感受及滿意程度，以及購買對號列車座位、使用電子票證二種購票模式的動機及其重複使用意願。
2. 驗證使用電子票證乘車模式，是否會影響購買對號列車座位的旅客意願。
3. 根據驗證結果，結合現行對號列車搭乘現象，提出相關的調整機制方案。

1.3 研究對象

本研究對象為近期搭乘台鐵對號列車的民眾，並假設受訪者會誠實回答，預計由知覺擁擠程度、旅客搭乘、感受整體搭乘滿意度，分析購買對號列車座位票與是否使用電子票證的考量。以及重複購買對號列車座位票，或轉為使用電子票證搭乘的意願及動機。

1.4 研究方法與流程

本論文分為六個章節，除第一章緒論外，相關文獻回顧於第二章，第三章介紹本研究使用的方法以及相關假設，第四章為資料收集與分析，第五章為研究假設驗證及結果討論，第六章為結論與建議。

透過分析問卷瞭解民眾購買對號列車座位票，以及使用電子票證搭乘台鐵對號列車的動機，並驗證研究假說。加上分析台鐵現階段的服務情況，如客座利用率、旅客平均運程等資料，探討與電子票證有關的現象。最後提出研究結論與相關的調整機制方案。詳細研究程序敘述如下，並如圖 1-1 所示：

1. 研究問題確定

確定研究目標為何，根據現有的資料以及文獻，瞭解研究問題的背景與現況，分析目標是否有學術研究價值，並且說明本研究之目的。

2. 文獻回顧

在制訂好研究目標後，進行相關文獻探討。首先是台鐵車種票價，旅客於票種選擇的考量與期望，以及目前台鐵各級列車的客座利用率趨勢。其次為電子票證，了解其在大眾運輸上的用途，以及現行優缺點。

再者因目前台鐵對號列車車廂內站滿乘客的情況，旅客對擁擠程度上的反應，預計將會是必要探討的因素，故蒐集知覺擁擠感受相關文獻。接著是蒐集鐵路乘客服務品質感受相關文獻，瞭解列車上的乘客如何感受服務品質。

最後是影響到旅客滿意度與忠誠度的重要因素為何，以及目前(2023 年)對於台鐵滿意度與忠誠度研究相關的文獻。從這些文獻內容，作為本研究建構研究架構的基礎。

3. 研究方法與研究假設

說明本研究使用的方法，並運用分析文獻之內容，進行研究構面的定義與建立研究假設，最後提出研究架構與後續分析方法。

4. 問卷設計與調查

利用文獻中已驗證的理論及現象，設計調查問卷。配合情境修改調查問項，並搭配預先試驗，修正不具鑑別度與信度的問項，發展成正式問卷後發放。

5. 資料蒐集與分析

配合篩選原則剔除無效樣本，以獲得具解釋力的樣本。並以敘述性統計呈現整體樣本填答狀況。並為整體樣本填答狀況進行信度等檢驗，確保整體回收資料適合進行後續的研究假設驗證及現象探討。

6. 結果與討論

使用第三章提到的研究方法，驗證研究假設。並自研究假設驗證之情況，以及資料分析之情形，探討出民眾使用不同票種搭乘對號列車的現況，以及對於台鐵對號列車的滿意程度跟購票忠誠度，兩兩之間的關係形成原因為何。說明電子票證系統是否會對台鐵對號列車，有顯著性的影響。最後探討不同回答族群間現象，從而進行研究假設外之現況探討。

7. 結論與建議

根據研究限制及研究結果，探討後續研究的發展方向，以及相關建議。使本研究之理念及討論議題，能夠藉由不同研究者的研究，加以改進並趨於完善。

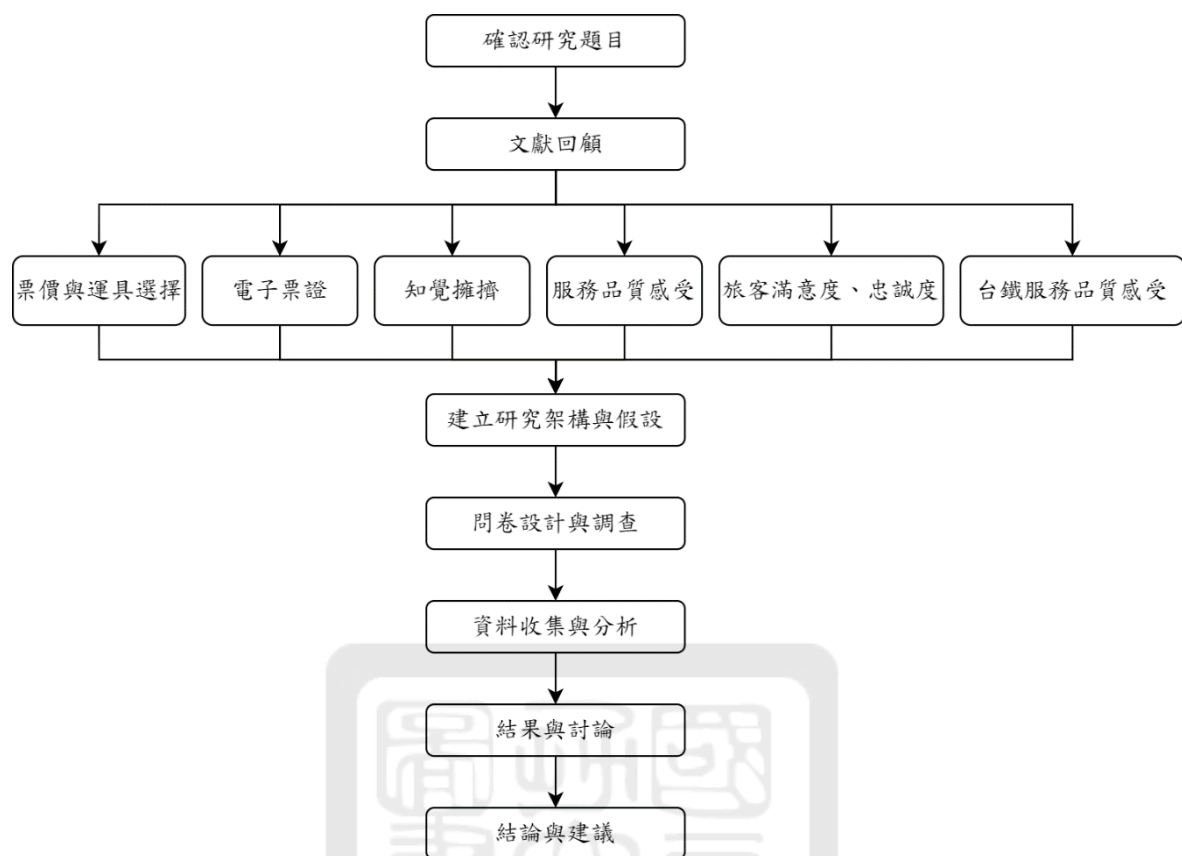


圖 1-1 研究流程圖

第二章 文獻回顧

2.1 票價與運具選擇

旅客於選擇運輸工具時，其考量的因素眾多。本研究的研究對象為搭乘台鐵對號列車的旅客，而影響旅客選擇搭乘台鐵對號列車的因子，將成為本研究的重要參考構面。另外，由於電子票證為目前台鐵現行票價，於搭乘里程數 70 公里內最優惠的票種。且加上其不限車種的搭乘方式，對於旅客於票種選擇上形成一個具吸引力的選項。本小節介紹票價與旅客選擇的文獻回顧。

2.1.1 台鐵現行票種及票價

台鐵客運提供的項目分為對號列車及非對號列車，對號列車依單價高低分為自強、莒光號，其餘則為非對號的區間、普通車。由旅客所搭乘的里程數決定票價。其中如以電子票證搭乘，自強號 70 公里以內部分，仍按區間車 9 折計費；超出 70 公里部分，則以自強號費率計費。其他區間車、莒光號則仍維持不限里程搭乘區間車以 9 折計費。票種計價方式詳如表 2-1 介紹。

表 2-1 台鐵各級列車票價費率

車種	費率 (每人每公里)	使用電子票證費率 (每人每公里)
普通車	1.06	0.95
區間車	1.46	1.31
莒光號	1.75	1.31
自強號	2.27	1.31 [^] 2.27 [*]

[^]：搭乘距離 70 公里內部分；^{*}：搭乘距離超過 70 公里部分

資料來源：臺灣鐵路局網站(2022)

2.1.2 電子票證 70 公里優惠里程之背景

根據交通部運輸研究所於 2006 年 3 月，針對台鐵費率計算公式之規劃所作之研究，內文提及台鐵應引進區間費率計算制。鑒於區間費率之實施，主要係針對都會區附近之通勤旅次。而以台北都會區定為基隆到中壢，台中都會區為后里至二水，高雄都會區為台南至屏東為例，則路線長度分別為 67.4、70.5 及 67.6 公里，均在 70 公里左右。因此建議將 70 公里為短程通勤之參考里程。

而根據票價方案之比較，該研究建議於搭乘 70 公里內，起碼里程為 5 公里 20 元，每 5 元分一級，70 公里內收費上限為 110 元，且僅適用於復興號及莒光號，自強號則維持現行里程費率，以保持中長程運輸市場品質。(交通部運輸研究所，2006)

而台鐵為推廣使用電子票證搭乘，於 2008 年 6 月 20 號，於台北-樹林間 4 站，試辦電子乘車案第一階段。而使用電子票證搭乘台鐵列車，收費不限車種、里程一律以區間車 9 折計費(悠遊卡股份有限公司，2008)。

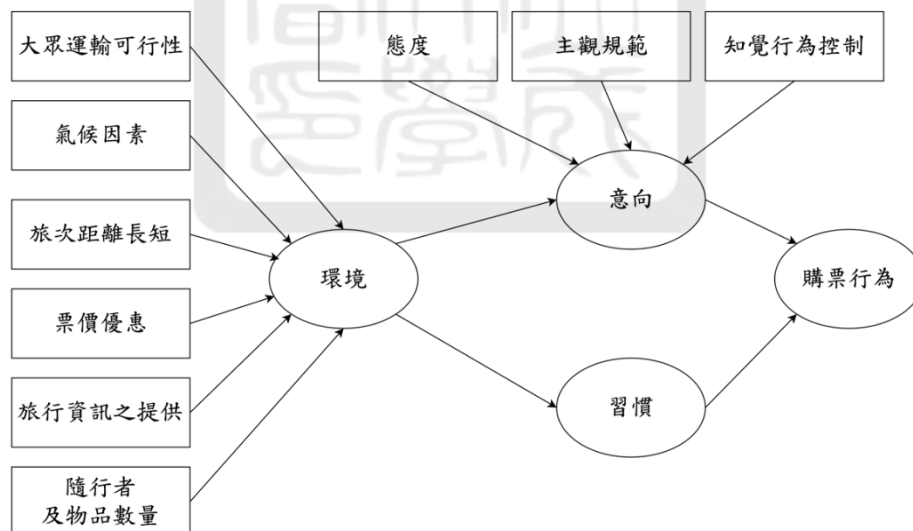
由於電子票證不限車種的搭乘方式，已對票價較高的對號列車產生影響。因此台鐵為維持自強號品質，於 2015 年 6 月 30 號，將原有的收費方式，修改為搭來自強號 70 公里以內仍按區間車 9 折計費，70 公里以上則以自強號費率計費，其他區間車、莒光號則仍維持不限里程搭乘區間車以 9 折計費(臺灣鐵路管理局，2015)。此收費方式則持續沿用至今(2023 年 1 月)。

2.1.3 旅客選擇行為

Fujii & Bamberg (2003)研究發現，旅客選擇運具的行為，是傾向於理性思考後之決策。且當決策「環境」未改變時，「意向」、「習慣」亦不易改變；然而當「環境」改變，而產生新情境時（例如：新路線開通營運、提供免費車票），則會影影響旅運者之「意向」、「習慣」，進而影響選擇運具之行為。

過去曾經探討的「環境」因子包括：大眾運輸可使用性、管制措施及其施行情況（如提高私人運具成本）、地形氣候、旅次距離長度、票價優惠方案、旅行資訊之提供、隨行人數與貨品之有無或多寡(Bamberg, 2003)。

「意向」是決定該項行為是否發生的主要因子，而「意向」的強弱是取決於「態度」(attitude)、「主觀規範」(subjective norm)、「知覺行為控制」(perceived behavioral control)等三類變數(Bamberg, 2003)。Gärling & Axhausen (2003)發現，運具選擇是一種習慣性的行為，其決策主要基於過去使用運具的經驗，若無重大的刺激，旅客將選擇相同的運具。相關的構面關係如圖 2-1 所示。



資料來源：Bamberg (2003)，Fujii & Bamberg (2003)，Gärling & Axhausen (2003)

圖 2-1 運具選擇模式流程

2.1.4 票種選擇與服務感受

Park (2007)分析韓國與澳大利亞航空公司的旅客，發現分別購買頭等艙(first class)、商務艙(business class)與經濟艙(economy class)的旅客，有 5 項因素顯著的影響當時他們購買的決定，分別是機上服務(in-flight service)、感知價格(perceived price)、旅客滿意度(passenger satisfaction)、感知價值(perceived value)與整體服務品質(overall service quality)。

乘坐頭等艙和商務艙的旅客，其機上服務費率明顯高於乘坐經濟艙的旅客。這是相當顯而易見的，因為頭等艙和商務艙旅客希望比經濟艙旅客獲得更好的機上服務，因此願意付出較高的價格購買頭等艙和商務艙座位。且頭等艙和商務艙的旅客，其感受到的價格、滿意度、整體服務品質皆高於經濟艙旅客，與前述 5 項因素呈現正相關，進而影響下一次的票種選擇。

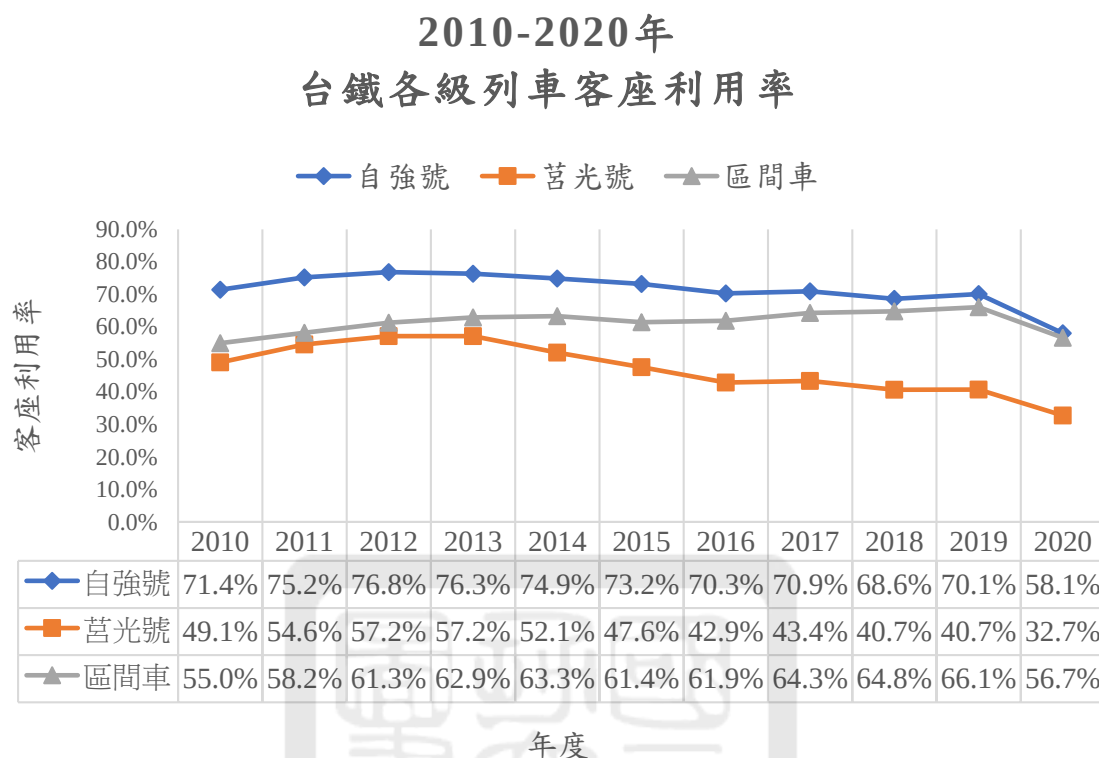
簡榮逸(2010)研究搭乘台灣高鐵商務車廂的乘客，發現旅客有下列情境時，將對搭乘商務車廂意願有正向相關，且願意支付較高的價格：(1)旅程為 200 公里以上之長程旅次；(2)偏好商務車廂內服務；(3)偏好商務車廂內寧靜程度。可以發現旅客較願意付出較高價格，以獲取偏好的搭乘品質。

2.1.5 台鐵客座利用率

此小節分析 2010 年至 2020 年，台鐵各級列車的客座利用率，整理成圖 2-2 所示。普通車因所占班次比例過低(2020 年普通車客座公里，僅占台鐵各級列車總和 0.0008%)予以省略。發現除 2020 年受 COVID-19 影響，旅客減少搭乘大眾運輸之外，自 2012 年後，屬對號列車的自強號與莒光號，其客座利用率逐年減少。尤以莒光號下降幅度更為明顯，自 2012 年 57.2%高點後，至 2019 年下跌至 40.7%，下降 16.5%。；而非對號的區間車客座利用率逐年上升，2019 年達到了最高點 66.1%，與電子票證所占人次相同。

由於使用電子票證乘車，旅客可不限車種搭乘，如所前往的目的地相同，

預料旅客將搭乘速度較快的對號列車。故同屬對號列車但停靠站較多的莒光號，功能性與區間車重疊，因此其客座利用率逐漸下滑。



資料來源：台鐵統計年報(2010-2020 年)，本研究整理

圖 2-2 台鐵各級列車客座利用率(2010-2020 年)

2.1.6 小結

台鐵提供不同等級的列車，旅客將會依自身所希望於搭乘中所感受到的整體服務，選擇支付不同的票價以換取相對應的服務。且除非有明顯的決策環境改變(例如優惠方案、新線路開通)，否則將會依自身使用運具的經驗，若無重大的刺激，旅運者將選擇相同的運具。

電子票證乘車的優惠方案，加上 2016 年完成台鐵全線電子票證開通後，即改變了旅客決策的環境。因此旅客的意向與習慣亦受到影響，進而影響自身購票行為。例如從原本的購買對號列車座位，改為使用電子票證搭乘相同的車次。而功能性與區間車重疊的莒光號，客座利用率即明顯受到影響。

2.2 電子票證乘車介紹

目前台鐵提供 7 種購票方式：APP 購票、車站窗口、超商代售、自動售票機、電話語音訂票、網路訂票與電子票證(臺灣鐵路管理局，2023)。雖然已將購票方式增至 7 種，但旅客使用電子票證所占人次為 67%，位居第一。如此高的使用率，其背後原因值得探究。以下整理電子票證相關的文獻。

2.2.1 電子票證搭乘大眾運輸

1990 年代，韓國的 UPASS 系統，以及香港的八達通(Octopus Card)系統，是大眾運輸系統導入電子票證系統的開端。台灣於 2002 年 6 月亦可使用悠遊卡公司發行的悠遊卡(Easy Card)搭乘台北捷運(悠遊卡股份有限公司官方網站，2022)。多數的電子票證都可以支付大部分的大眾運輸工具，並有預先充值功能(Prepaid)、連結信用卡或金融帳戶自動儲值功能。

2.2.2 使用電子票證乘車的優點

電子票證無論對於使用者或者營運者來說，都有許多優點，這也是電子票證成長快速的原因。對於使用者來說，免去了購買紙本票券的步驟，而且於大眾運輸工具搭乘/下車更為快速簡便。以倫敦的 Oyster cards 系統來說，旅客上車的效率提高了 4 倍。相同的情形也發生在澳洲昆士蘭，導入 GO Card 系統後，可以縮短旅客上車時間 3~11 秒(Tourism and Transport Forum, 2010)。如同後方 2.4.3 小節所提到的等候時間，電子票證縮小了上下車時間，因此旅客的滿意度也提升了。例如 2009 年蒙特婁 OPUS 系統的整體滿意度調查，達到了 90 %之譜(Société de transport de Montréal, 2009)。

而電子票證也有助於降低轉換交通模式的障礙，例如從自行開車轉變到搭乘大眾交通工具。原先民眾可能擔心大眾交通工具的不便，例如頻率低、需要前往多個目的地而要轉乘、無法適應臨時行程等。部分可以通過使用電子票證系統，在一定程度上得到緩解。例如倫敦 2003 年推出 Oyster 卡後，巴士旅客人數增加了 56 %，地鐵旅客人數增加了 21 % (Thomas, 2013)

對於營運者來說，增加上下車速度，意味著更少的誤點機率，也就有增加服務頻率的潛力。雖然於營運初期需負擔建設電子票證的龐大硬體設備金額，但只要時間一拉長，其維護成本比傳統的紙本票券系統還要更低，且可以減少一次性票券所帶來的浪費(Pelletier et al., 2011)。且電子票證背後的獨立服務系統，使得旅客逃票更加不易(Tourism and Transport Forum, 2010)。

另一個電子票證的優點，在於存在其內部的旅行數據，可以作為人口移動調查的大量樣本。對於營運者來說，這些數據不僅可以當作績效指標、使用頻率、旅行模式、以及服務網路的計畫(Munizaga et al., 2014)。

2.2.3 使用電子票證乘車的缺點

對於營運者來說，電子票證也存在著缺點，除了 2.2.2 節所提到的初期建置成本之外，軟硬體的錯誤亦會使營運者/使用者蒙受損失。香港八達通系統被發現電子增值服務出現問題，七年來影響了約 15,270 筆交易，導致通勤者損失超過 370 萬港元(Price Waterhouse Coopers, 2007)。

對於使用者來說，經常會忘記下車時刷卡，導致沒有成功付款，因而收到多餘的罰款，或者業者暫時停止該票卡的服務。隱私問題也隨著電子票證的普及化而逐漸受到重視，因為記名票卡內即包含了所有個人的行動資訊(Pelletier et al., 2011)。電子票證相關的優缺點，整理如表 2-2 所示。

表 2-2 電子票證的優/缺點

優/缺點	文獻來源	說明
優點	Munizaga et al. (2014)	透過旅客的起迄站分析，將可得到每日尖離峰時間的旅客流向，搭乘距離等數據。可用於運輸班次，路線調整。如果是記名票卡，甚至還可透過問卷或志願者訪談來瞭解乘客背景。
	Pelletier et al. (2011)	電子票證系統初期需較高的軟硬體建置成本，但其擴充功能彈性極大，將使得長期的營運成本較其他收費系統為低。
	Tourism and Transport Forum (2010)	電子票證的推出使通勤者上下車更加方便，運輸業者也因為節省的上下車時間，增加了服務的班次與速度。
	Société de transport de Montréal (2009)	於 2008 年推出新的電子票證，於 2009 年已發行超過 100 萬張，並有高達 90% 的滿意度。並且降低了旅客逃避收費的可能性。
	Thomas (2013)	英國倫敦 Oyster Card 於各種大眾運輸工具上幾乎皆可使用。無接觸式的交易受到民眾的廣泛接受。搭乘地鐵及公車的人數皆明顯增加。
缺點	Price Waterhouse Coopers (2007)	軟硬體建置成本高，且技術上存在風險，不慎將可能導致乘客及業者蒙受損失。
	Munizaga et al. (2014)	隨電子票證能應用的範圍增加，個人資料隱私性問題將日漸升高。

資料來源：本研究整理

2.2.4 電子票證系統帶來的影響

Ellison et al. (2017)分析 435 筆澳洲雪梨居民的資料，研究 Opal card 電子票證系統，於 2013 年導入取代原有的紙本票券系統後，對於大眾運輸及民眾本身有什麼影響。研究顯示，民眾降低了自行開車的次數，改為搭乘鐵路運輸，或者步行至其他大眾運輸工具，此現象於收入中等的民眾、或者非通勤目的高收入民眾更為明顯。且高收入的民眾於通勤時，更傾向由自行開車改搭鐵路。另外，年紀 44~55 歲的族群，則更願意由自行開車改搭大眾運輸工具，無論是否以通勤為目的。

2012 年 1 月，交通部發布「交通部公路公共運輸多卡通電子票證整合補助作業要點」。目的在於辦理多卡通電子票證整合補助，整合公路公共運輸電子票證跨區使用，便利民眾多卡通用(交通部，2012)。自此全國公共運輸系統普遍開始建置電子票證設備。

交通部利用電子票證所含的旅客行為資訊，分析 2015 年 1 月至 2018 年 5 月，使用電子票證搭乘台鐵、高鐵、捷運(臺北捷運、高雄捷運及桃園機場捷運)，以及汽車客運(市區客運、國道客運及一般公路客運)等公共運輸，共累積超過 60 億筆資料，用於探討民眾於各縣市、各類公共運具以及不同軌道站點使用電子票證搭乘、轉乘情形。發現至 2018 年 5 月，全台公共運輸電子票證使用率已達 78.0%，使用比例最高的為市區客運，達 81.4%。其中軌道運輸部分，各縣市使用率表現不一，因為僅臺北市、新北市、桃園市、高雄市境內有大眾捷運系統，電子票證使用率較高，而其餘縣市則未滿 50%。而使用電子票證轉乘公共運輸量人數比例逐年上升，轉乘所需時間逐年下降，顯示電子票證對於運具轉換有正面效益(交通部，2019)。

2.2.5 小結

電子票證成長快速的原因，在於使用上的便利性，而業者也可以藉由電子票證內涵的旅行數據，證訂更佳的服務方案。但隨使用人數成長，隱私性，系統安全等問題亦逐漸浮現。目前普遍的共識是電子票證系統的好處，大於傳統紙本票券選項，關鍵問題是這是否會轉化為旅客量的增加。而證據顯示大多是正面的。

2.3 知覺擁擠相關文獻

大眾運輸服務水準研究，近年來已普遍成為研究者研究議題，其中擁擠為影響搭乘滿意度之重要考量因素(Imaz et al., 2015)，故本節將擁擠相關文獻整理如下。

2.3.1 擁擠定義

「擁擠」一詞的定義經常與傳統的「密度」有關，此處密度指的是旅客人數與空間大小的比值。然而此說法經常遭受研究者質疑(Stokols, 1972)。Cox et al.(2006)提出兩者本質上區別的定義。密度指的是物理上而言，每個人能夠配到的有限空間。而擁擠指的是當人們感覺到所期望的空間，比起實際上所能提供的還要來得少時，就會產生的一種相對心裡狀態。

2.3.2 擁擠程度

鐵路旅客擁擠的量測，各國皆有不同的標準。英國運輸部(The UK Department for Transport, DfT)每年監控鐵路擁擠的程度，其中旅客超載容量(The passengers in excess of capacity, PiXC)用來量測早晨、傍晚通勤尖峰時段擁擠程度，其計算方式為此列車實際旅客數量和列車旅客容量兩者差值，與實際旅客數量的比值，因此當實際列車旅客數量與列車旅客容量兩者相當時，PiXC值為零。而英國運輸部現行擁擠監控標準為 3.0% (The UK Department for Transport, 2020)。

美國運輸相關部門使用負荷因子(Load Factor)來評估列車擁擠程度，其計算方式為實際旅客人數與座位數的比值。當負荷因子等於 1.0 時，表示所有的座位都有人乘坐。另一種則為旅客站立面積(Standing Passenger Area)，其為每平方公尺所站立的旅客人數。根據美國運輸研究委員會(Transportation Research Board, 2003)所定義，當每平方公尺達到 3 人以上站立時，即有擁擠感。而達每平方公尺達到 5 人以上站立時，則為一般人的忍受上限。

表 2-3 美國運輸部門運具擁擠的程度分類

Level of Service LOS	負荷因子 (passengers/seat)	旅客站立面積 (passenger/m ²)	狀態
A	0.0-0.05	1.0 以下 [^]	旁邊有空位
B	0.51-0.75	1.0-1.3 [^]	可以選擇座位
C	0.76-1.0	1.0-2.0 [^]	每人皆有座位
D	1.01-1.25*	2.0-2.7	可以舒適地站立
E	1.26-1.50*	2.7-5.0	可忍受的上限
F	>1.50*	5.0 以上	接近崩潰

* 對設計為使大部分旅客有座位的運具，此為相對值

[^] 設計為可讓大部分旅客站立的運具

資料來源：Transit Capacity and Quality of Service Manual (2003)

2.3.3 知覺擁擠

Wang & Zacharias (2020)對於搭乘中國北京地鐵的旅客進行研究，發現搭乘舒適程度的感知，取決於幾個相互作用的環境因素變量。而其中旅客人數、感知的噪音與氣味三者，造成乘坐地鐵舒適度負面影響的 46.5%。在擁擠程度的評價中，旅客數量、噪音和氣味以及出行目的呈線性正相關。而以通勤為目的的旅客，與購物、娛樂等目的相比，通勤旅客的負面評價往往更高。

Jong et al. (2014)調查台灣台北、台中、高雄三個地區，共 878 位搭乘過台鐵各級列車的民眾，發現各地民眾可接受的擁擠上限為每平方公尺 4.2 人(非對號列車)，或者每個座位容納 1.3 人(對號列車)，符合表 2-3 所對應的 Level of Service (LOS)中「等級 E:一般人能忍受的上限」部位。

2.3.4 小結

搭乘擁擠於旅客搭乘經驗上確實有重要的影響，且隨著搭乘的動機不同，旅客的評價亦有所不同。根據英國、美國運輸部門所控管的擁擠指標亦顯示，擁擠程度越高，越容易增加旅客負擔，且有安全性上的危險。

2.4 服務品質感受相關文獻

服務品質為旅客相當主觀的感受反應，服務如何傳遞以及品質如何界定，本節整理相關文獻。

2.4.1 服務品質評比指標

「服務」是一種抽象的概念，具備以下數種抽象特性：無形、易逝、與消費同時發生、需要顧客參與、所有權無法轉移、好壞與顧客心情及期望有關、需求很難預測、難以定價等(Transit Cooperative Research Board, 1999)。「品質」同樣具備抽象的特性，由 Chase et al. (1983)的研究可知，品質可定義為：完美、價值、符合規格、滿足或超過期望等不同意義。雖然說「服務」是服務業中的商品，但由上述「服務」與「品質」所具備的抽象特性可知，其並不像一般實體商品是以客觀條件來判斷服務品質的好壞，而是由顧客的主觀感受來評斷，然而主觀感受因人而異。根據美國鐵路容量及服務品質手冊(Transit Capacity and Quality of Service Manual, 2003)的定義，鐵路服務品質專指旅客對於鐵路系統的感受，為旅客對於服務好壞的具體衡量。因此在制定服務水準評估指標時，應選擇時容易量測且能有效反映旅客感受的關鍵因素。

台鐵目前並無相關的服務品質評估指標，張仕龍等(2016)參考英國、日本、台北捷運、高雄捷運等案例，提出以安全、可靠、舒適及便捷等 4 個面向訂定服務指標。Shen et al. (2016)研究了搭乘中國蘇州市的地鐵 1 號線的 840 位旅客，提出了 9 個評比服務品質的重要相向，分別是旅客指引、乾淨及整潔、速度與便捷、安全、票務、硬體設施、員工服務、資訊供給、便民設施。綜觀不同文獻內提出的不同服務品質評估指標，最常見的為可靠、整潔、舒適、安全、票價、資訊等指標。

表 2-4 鐵路運輸服務水準評估指標

文獻來源	所提出的鐵路服務指標
張仕龍等 (2016)	安全、可靠、舒適、便捷
Shen et al. (2016)	旅客指引、乾淨及整潔、速度與便捷、安全、票務、硬體設施、員工服務、資訊供給、便民設施

資料來源：本研究整理

2.4.2 搭乘經驗

搭乘經驗(On-board experience)是基於大眾運輸旅客，於運具(vehicle)上所感受到整體的經驗。最基本的搭乘經驗，為運具上所提供的座位舒適程度，其對整體感受有決定性的影響(Lee et al., 2009)。搭乘經驗經常是對於搭乘舒適程度，與其他物理條件(例如運具品質、司機員、旅客互動)所反應出的心理狀態(Carreira et al., 2014)。搭乘經驗中，運具乾淨與舒適程度(In-vehicle cleanliness and comfort)，是影響感受到的滿意度與忠誠度相當重要的因素

2.4.3 服務傳送與等待時間

大眾運輸旅客須搭乘上運具，方能感受到搭乘經驗。使旅客從等待到感受搭乘經驗的過程，稱作服務傳送(Service Delivery)。大眾運輸旅客若對於提供服務的頻率(Frequency of Service)以及準點率感到滿意的話，則對整體的服務(Overall Service)大多會感到滿意(de Oña et al., 2013)。

相對於服務頻率與準點率這種明確的可以感受到的表現，可靠度(Reliability)則較為抽象且模糊，旅客也較難界定是否滿意。但對於經常使用大眾運輸的旅客來說，若是準點率上的表現無法持續，則此服務會被認定為準時但不可靠(dell'Olio et al., 2011)。

等待時間(Waiting Time)為旅客心裡的感受，且跟整體滿意度(Overall Satisfaction)有關。因服務不可靠而造成的等候時間，會對整體滿意度產生負面

的結果，並且對於轉乘的旅客有額外的負擔。對於消費者而言，等待時間越長容易產生負面情緒，亦會使消費者降低服務滿意度與評價(Monsuur et al., 2021)。

所以，等候時間知覺對消費者來說是相當重要，因當實際等候時間大於自身感覺需等候的時間時，消費者在意的不是時間流逝了多少，而是個人主觀認知的等候時間知覺(Friman, 2010)。

2.4.4 小結

綜觀服務品質評比相關指標以及品質感受的研究，研究結果顯示大眾運輸中安全、整潔、舒適、便捷為旅客首先考量的評比要點。而運具乾淨與舒適程度對於搭乘經驗有重要的影響。而等候時間越長，乘客對於服務滿意度將會有負面評價。



2.5 旅客滿意度、忠誠度相關文獻

對於大眾運輸的使用者來說，搭乘時滿意度將會影響旅客的回購意願，以及是否願意推廣使用此運具，也就是忠誠度的表現。下列列舉搭乘經驗、服務傳遞、滿意度、忠誠度等文獻整理。

2.5.1 旅客滿意度

整體滿意度(Overall Satisfaction, OS)或簡稱滿意度(Satisfaction)，在大眾運輸中的滿意度，定義為「旅客對於本次服務的整體經驗，與顧客本身對於這次服務的期望之間的差異。」(Morfoulaki et al., 2010)。近年來已有許多相關研究文獻。許多服務因素(Service Factor)會影響滿意度，例如：搭乘經驗(見 2.4.2 小節)、服務傳送(見 2.4.3 小節)、等候條件(Waiting Condition)、轉乘(Transfer)、顧客服務(Customer Service)、搭乘成本(Cost)、圖片意象(Image)等 7 項。

而這些項目中又有其所屬的子項目，其中以運具清潔度(On-Board Cleanliness)、舒適度(Comfort)、安全性(Safety)、準點率(On-time performance/Punctuality)、服務頻率(Frequency)、等候條件(Waiting Condition)、駕駛行為及旅客隱私(Driver's behaviors and attitudes of Personal)等 7 項為影響滿意度的重要因素(Mouwien, 2015)。

2.5.2 關鍵事件對於旅客滿意度的影響

衡量整體服務品質意味著衡量幾種特定屬性的品質，並且普遍通過用戶的感受到的滿意程度來評估(Eboli et al., 2015)。在容易受到回購意願影響的大眾運輸中，關鍵事件(Critical Incidents, CI)的存在將會對旅客的感受，有決定性的影響(Allen et al., 2020)。所謂關鍵事件(CI)的定義為經歷者對於本次事件，展現「特別滿意」或者「特別不滿意」的情況(Bitner et al., 1990)。因關鍵事件的經歷者對於其所經歷的過程，通常能夠詳細記得之外，也可以充分的敘述出來。

根據 Allen et al. (2020)的研究，分別針對搭乘義大利 Malpensa Express line 的旅客發放問卷調查，有效問卷數達 96,763 份，問卷內將旅客感受到的服務滿意度分類為 9 類共 27 問項，這 9 類分別為：安全(Safety)、整潔度(Cleanliness on Board)、舒適程度(Comfort)、可靠度與易取得程度(Reliability and Accessibility)、額外服務(Additional Service)、資訊供給(Information)、隱私性(Personal)及增值服務(Added-Value Services)等。另外，針對關鍵事件，除上述的增值服務這一項之外，同樣分類成 8 類共 27 問項。研究證實，特定的關鍵事件，將會顯著且負面地影響旅客滿意度的感受。

2.5.3 旅客忠誠度

在大眾運輸中的忠誠度(Loyalty)，美國運輸研究委員會(Transportation Research Board, 1999)將其定義為「顧客基於以往的經驗，想繼續使用此項服務的意圖。」。然而忠誠度的概念事實上卻複雜許多。部分研究者認為滿意度須列入忠誠度的定義，有些研究者則認為不用。例如 Allen et al. (2018)認為大眾運輸旅客有下列三種心境(aspect)發生時，將會於情緒與行為上對於大眾運輸展現忠誠度：(1)對於整體滿意；(2)有意圖繼續使用大眾運輸；(3)會將大眾運輸推薦給其他人。滿意度於此為忠誠度的其中一個心境。但亦有研究指出滿意度會強烈的影響旅客的忠誠度，應將滿意度從忠誠度的定義中移除，僅剩下「有意圖繼續使用」與「會推薦大眾運輸」二項(Zhao et al., 2014)。

關於上述兩種定義，Figler et al. (2011)認為部分顧客對於繼續使用大眾運輸系統的表現，僅是因為他們沒有其他選擇，並非他們真的滿意。故許多研究者傾向於將滿意度排除在外的定義。

由於忠誠度牽涉到是否繼續使用的議題，因此比起滿意度的影響因素，影響忠誠度的因素屬於較遠程方面的考量，例如對於價值的感知(the perception of value)、搭乘安全性(On-board Safety)、運具整潔度(On-Board Cleanliness)、運具上資訊(On-Board Information)、旅客隱私(Interactions with personal)、圖像(Image)

以及對於旅客感受的承諾(Commitment to Public Transport that the user feels)。關於影響旅客滿意度與忠誠度的重要因素，整理於表 2-5 所示。

表 2-5 影響旅客滿意度與忠誠度的重要因素

類型	文獻來源	重要影響因素
滿意度	Carreira et al. (2014)	運具乾淨、舒適程度
	de Oña et al. (2013)	服務頻率、準點率
	dell'Olio et al. (2011)	可靠程度
	Monsuur et al. (2021)	等待時間
	Mouwen (2015)	運具乾淨程度、舒適度、安全性、準點率、服務頻率、等候條件、駕駛行為及旅客隱私
忠誠度	Figler et al. (2011)	運具整潔度、運具上資訊、旅客隱私、對於旅客感受的承諾
	Lierop et al. (2018)	滿意度
	Zhao et al. (2014)	搭乘安全性、對於價值的感知、圖像

資料來源：本研究整理

2.5.4 小結

而搭乘滿意度、忠誠度與搭乘經驗有相當密切的關係，許多影響搭乘經驗的因素幾乎皆可以形成量測搭乘滿意度的構面。而服務傳送與等待時間則是會直接影響整體滿意度的構面，且幾乎都是負面影響居多。至於滿意度是否會影響忠誠度，則要看量測構面是否納入遠程的考量。

2.6 台鐵服務品質感受研究

2.6.1 台鐵可靠度與忠誠度研究

鍾志成等(2011)認為列車準點率將大幅影響鐵路運輸的可靠度。故針對台鐵列車服務可靠度，提出利用列車車流、車種組成、站間運轉時間、號誌時距以及隨機班表等因素，搭配相關的模擬分析模式，以提供未來服務可靠度的改善評估工具。

梁直青、盧映宣(2016)研究了連續假期搭乘台鐵的乘客，其購票行為與服務品質感受之間的關係。研究結果顯示不同的購票方式，僅對忠誠度有顯著差異，而忠誠度則會受到服務品質影響。而排隊人潮知覺擁擠對服務品質，與等待時心理因素有顯著性影響。

楊政樺等(2013)針對搭乘臺灣高速鐵路(以下簡稱高鐵)與台鐵自強號的旅客，透過可以量測的變數，應用羅序模式(Rasch Model)分析搭乘兩種鐵路的消費者行為架構，以及其運具選擇行為模式，用來辨析市場區隔界線，提出適當的行銷組合。

鄧雪吟(2007)對於台鐵乘客的忠誠度進行研究，其中由旅次長度分群模式分析結果，顯示長程(旅程 200 公里以上)的旅客，期望的服務會藉由顧客滿意度，進而影響顧客忠誠度。而中短程的旅客則無此現象。另外，乘客滿意度對於乘客忠誠度，無論旅程皆有正向顯著影響。最後，當市場上出現其他與台鐵具競爭性的運輸服務時，對於短程(50 公里以下)旅客的忠誠度有顯著的負面影響，中長程旅客則無，故乘客滿意度對於短程旅客的忠誠度更顯重要。

2.6.2 台鐵滿意度之研究

Jong et al. (2014)根據美國鐵路容量及服務品質手冊(Transit Capacity and Quality of Service Manual, 2003)的定義，使用鐵路服務敏感指標(Rail Service Sensitivity Meter, RSSM)來量測台灣台北、台中、高雄三個地區，共 878 位搭乘過台鐵列車的旅客，所感受到台鐵列車的滿意程度。研究發現，對號列車乘客可以接受的服務指標為「服務班距 56.6 分鐘；誤點時間 21.2 分鐘；每個座位容納 1.3 人」，而這樣的數據在美國鐵路容量及服務品質手冊的分類上，是屬於服務等級(Level of Service, LOS)較低的區間。

研究亦發現，年輕與受過高等教育的旅客，在所有的指標上有更高的要求。商務休閒的旅客，對於對號列車的擁擠程度，忍受度較通勤旅客低。最後，所有類型的旅客，都希望各級列車的準點率能夠提升。

陳淑娟、郭仕堯(2015)分析了搭乘台鐵郵輪式觀光列車的乘客，其感受到的服務品質、乘客滿意度與再搭乘意願三者之關聯。研究發現列車服務品質對於滿意度、再度搭乘意願有正面影響，滿意度對再搭乘意願有正面影響。

2.6.3 小結

過往針對台鐵服務品質感受及購票行為之研究，並未談論到電子票證加入後所造成的影響。由於自 2016 年完成台鐵全線電子票證開通後，使用電子票證的旅客人次即不斷上升，顯示旅客對於此種購票方式有一定的忠誠度。而此種購票行為與對號列車服務品質感受之間的關係，目前未見有相關文獻研究。因此本研究認為有探討的必要性。台鐵服務品質相關研究文獻，整理成表 2-6 所示。

表 2-6 台鐵服務品質相關之研究

文獻來源	研究議題
陳淑娟、郭仕堯 (2015)	研究搭乘台鐵郵輪式觀光列車的乘客，其感受到的服務品質、乘客滿意度與再搭乘意願三者之關聯，發現： 1. 服務品質對於滿意度、再搭乘意願有正面影響。 2. 滿意度對再搭乘意願有正面影響。
梁直青、盧映宣 (2016)	1. 透過探索性因素分析服務品質、等待之心理因素、滿意度、忠誠度、知覺擁擠五個構面，萃取出影響消費者對台鐵購票系統服務品質評估的因素。結果顯示滿意度無法形成因素，僅其餘四個構面形成。 2. 而更進一步分析不同的購票方式，在服務品質、等待之心理因素、忠誠度與知覺擁擠上，僅對「忠誠度」達顯著水準。
楊政樺等 (2013)	1. 對經常搭乘高鐵及台鐵自強號旅客，其再構動機及市場調查，利用羅序模式進行尺度轉換，建立資料結構的推論基礎，探究兩種鐵路的消費者行為架構，以及其運具選擇行為模式，用來辨析市場區隔界線，提出適當的行銷組合。 2. 針對台鐵部分，建議在安全範圍內提升營運限速購置新型列車，簡化作業程序，提升號誌可靠度以提升列車準點率。
鍾志成等 (2011)	利用模擬模式取代傳統的回歸模式，加入列車車流、車種組成、站間運轉時間、號誌時距以及隨機班表等因素，計算列車的平​​均遲滯時間，以研擬提升可靠度的方案。
張仕龍等 (2016)	參考英國、日本、台北捷運、高雄捷運等案例，提出以安全、可靠、舒適及便捷等 4 個面向訂定服務指標。
Jong et al. (2014)	1. 使用鐵路服務敏感指標(Rail Service Sensitivity Meter, RSSM)來量測台灣台北、台中、高雄三個地區，共 878 位搭乘過台鐵列車的旅客，所感受到台鐵列車的滿意程度。 2. 研究發現，對號列車乘客可以接受的服務指標為「服務班距 56.6 分鐘；誤點時間 21.2 分鐘；每個座位容納 1.3 人」 3. 年輕與受過高等教育的旅客，在所有的指標上有更高的要求。商務休閒的旅客，對於對號列車的擁擠程度，忍受度較通勤旅客低。最後，所有類型的旅客，都希望各級列車的準點率能夠提升。

(接下頁)

表 2-6 台鐵服務品質相關之研究(續)

文獻來源	研究議題
鄧雪吟 (2007)	對於台鐵乘客的忠誠度進行研究，其中由旅次長度分群模式分析結果，顯示： 1. 長程(旅程 200 公里以上)的乘客，期望的服務會透過乘客滿意度，進而影響乘客忠誠度。而中短程的乘客則無此現象。 2. 乘客滿意度對於乘客忠誠度，無論旅程皆有正向顯著影響。 3. 當市場上出現其他與台鐵具競爭性的運輸服務時，對於短程(50 公里以下)旅客的忠誠度有顯著的負面影響，中長程旅客則無，故乘客滿意度對於短程旅客的忠誠度更顯重要。

資料來源：本研究整理

2.7 文獻回顧結論

購買對號列車座位票的旅客，其願付價格較高，預計是為獲得較高的搭乘經驗與乘車品質，尤其以長程旅程的乘客更為明顯，且乘客期望的服務對於乘客滿意度會有明顯的正面相關。

全台灣各地台鐵車站，於 2016 年開始皆可使用電子票證乘車後，對號列車的客座利用率即逐年下滑，顯示對號列車座位票的忠誠度受到影響。根據相關文獻研究，當具競爭力的運輸服務出現後，對台鐵短程旅客的忠誠度有顯著的負面影響。因此電子票證乘車，預計是影響購買對號列車座位票的乘客忠誠度的其中一項因素。

使用電子票證乘車的乘客，預計挑選最適合自身出行目的的車次，因此旅程時間較短的對號列車，於尖峰時段經常擠滿使用電子票證搭乘的無座位票旅客。擁擠程度上升，越容易增加旅客負擔，且有安全性上的危險。故預計此現象將影響對號列車搭乘的滿意程度。

第三章 研究方法

本研究論文主要研究題目，為研究搭乘台鐵對號列車的乘客，對於使用電子票證搭乘的無座位票旅客，所造成的擠滿車廂現象，有無實際感受？以及感受的程度如何？而於感受此種現象後，乘客後續是否會繼續選用此種購票方式？

為完成本研究，第一章緒論說明了整體研究背景及研究目的，以及整篇論文的研究流程。第二章文獻回顧，將研究主要問題，以及解釋主要研究問題而產生的次要問題，二者的背景資料整理。整理完成後將作為本論文的研究假設基礎。

本章說明本研究使用之研究脈絡，第一節根據本研究之研究動機、目的，根據主要研究問題、次要問題，並參考現有文獻的研究成果與相關理論，以建構研究架構的基礎。並對各項構面提出統計上的操作型定義。第二節為相關文獻內的理論，整合後以合適的觀點提出研究假說。第三節為研究問卷設計，說明本研究問卷之發展與調查方式。第四節說明本研究所採用的分析方法。

3.1 研究架構與定義

為解釋主要研究問題，本研究欲瞭解民眾購買對號列車座位的考量、對號列車乘客實際感受的滿意程度、民眾購買對號列車座位的忠誠度，其三者之間的關聯。加上使用電子票證乘車的特性後，對於滿意程度與忠誠度的影響。作為本研究之研究架構。

從第二章文獻回顧中了解。旅客購票行為是一種「慣性」的行為，其決策主要基於過去使用運具的經驗。而選擇票價較高的對號列車，是希望能夠感受到更好的搭乘服務。使用電子票證的原因在於使用上的便利性，而且具有票價折扣的優惠。運具上的搭乘經驗，則會影響搭乘品質與搭乘滿意度。最後，部分較遠程的考量因素，例如旅客承諾、對於價值的感知、安全性等，構成了影響忠誠度的因子。故本研究結合文獻回顧中所提及之因子，如圖 3-1 所示，各構面之操作型定義如下：

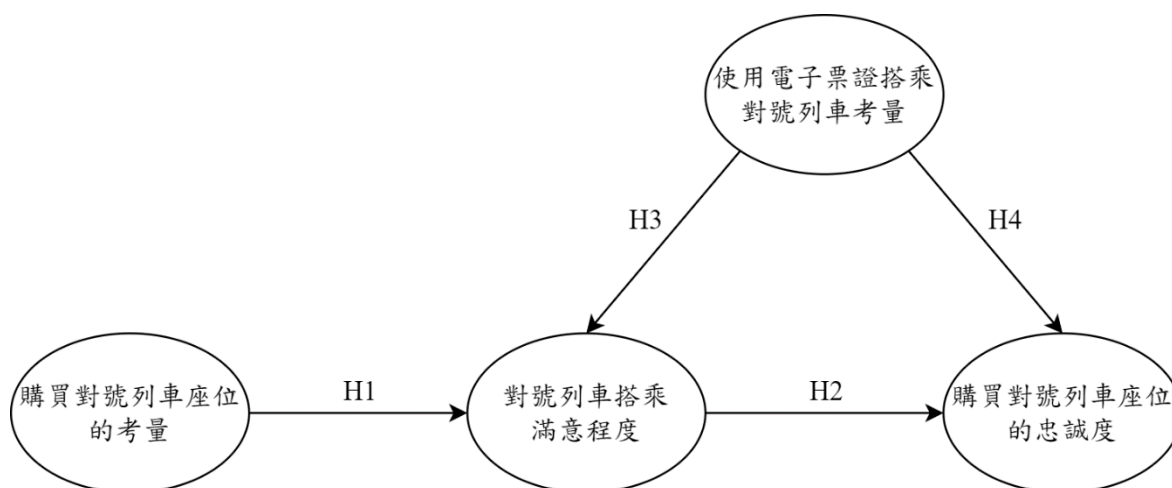


圖 3-1 本論文研究架構

本研究的理論架構共有四個構面，分別是購買對號列車座位的考量、對號列車搭乘品質感受、購買對號列車座位的忠誠度、使用電子票證搭乘對號列車的考量。其操作型定義，彙整於表 3-1，詳細說明如下：

1. 購買對號列車座位的考量

根據 Park (2007)研究，旅客乘坐選擇飛機艙等時，有 5 項因素顯著的影響當時他們購買的決定，分別是機上服務、感知價格、旅客滿意度、感知價值與整體服務品質。

簡榮逸(2010)研究搭乘台灣高鐵商務車廂的乘客，發現旅客有下列情境時，將對搭乘商務車廂意願有正向相關，且願意支付較高的價格：(1)旅程為 200 公里以上之長程旅次；(2)偏好商務車廂內服務；(3)偏好商務車廂內寧靜程度。

對號列車為台鐵票價較高之車種，其所停靠的站數較少，旅程時間比非對號列車短，車上提供販售商品服務。而購買座位票的旅客，具有專屬的座位。這些皆為非對號列車所沒有的服務。因此，本研究將操作型定義設定為「旅客為獲得與非對號列車有所差異的服務，而所抱持的考量」。

2. 對號列車搭乘滿意程度

搭乘經驗(On-board experience)是基於大眾運輸旅客，於運具(vehicle)上所感受到整體的經驗(Lee et al., 2009)。而在大眾運輸中的搭乘滿意度，定義為「旅客對於本次服務的整體經驗，與顧客本身對於這次服務的期望之間的差異。」(Morfoulaki et al., 2010)。本研究將操作型定義設定為「購買對號列車座位的旅客，於本次搭乘對號列車所感受到的服務，與本次旅程所期望的服務，二者之間的落差程度」。

3. 購買對號列車座位的忠誠度

Lierop et al. (2018)認為大眾運輸旅客有下列三種心境發生時，將會於情緒與行為上對於大眾運輸展現忠誠度：(1)對於整體滿意；(2)有意圖繼續使用大眾運輸；(3)會將大眾運輸推薦給其他人。滿意度於此為忠誠度的其中一個心境。但亦有研究指出滿意度會強烈的影響旅客的忠誠度，應將滿意度從忠誠度的定義中移除(Zhao et al., 2014)。

由於本研究已將對號列車搭乘滿意程度，單獨作為一項構面，且研究對象限制為近期已經搭乘過台鐵對號列車的旅客。故本研究將將操作型定義設定為「會支持購買台鐵對號列車座位票」。

4. 使用電子票證搭乘對號列車考量

根據 Fujii & Bamberg (2003)的研究，決策環境的改變，將會影響旅客的意向及習慣。旅客可以使用電子票證搭乘台鐵對號列車，此即為一種決策環境的改變。而使用電子票證搭乘對號列車，此行為背後的動機即為使用電子票證的考量，為一種旅客選擇行為的表現。因此本研究中將操作型定義設定為「使用電子票證搭乘對號列車的意圖」。

表 3-1 構面原始定義與操作型定義

構面	原始定義	操作型定義	參考文獻
購買對號列車座位的考量	五項因素顯著影響旅客購票時的考量，分別是機上服務、感知價格、旅客滿意度、感知價值與整體服務品質。	旅客為獲得與非對號列車有所差異的服務，而所抱持的考量	Park (2007) 簡逸榮(2010)
對號列車搭乘滿意程度	大眾運輸旅客，於運具(vehicle)上所感受到整體的經驗。旅客對於本次服務的整體經驗，與顧客本身對於這次服務的期望之間的差異。	購買對號列車座位的旅客，於本次搭乘對號列車所感受到的服務，與本次旅程所期望的服務，二者之間的落差程度	Lee et al. (2009) Morfoulaki et al. (2010)
購買對號列車座位的忠誠度	大眾運輸旅客有下列三種心境發生時，將會於情緒與行為上對於大眾運輸展現忠誠度： (1)對於整體滿意 (2)有意圖繼續使用大眾運輸 (3)會將大眾運輸推薦給其他人。	會支持購買台鐵對號列車座位票	Lierop et al. (2018) Zhao et al. (2014) 鄧雪吟(2007)
使用電子票證搭乘對號列車考量	決策環境的改變，將會影響旅客的意向及習慣。	使用電子票證搭乘對號列車的意圖	Fujii & Bamberg (2003)

資料來源：本研究整理

3.2 研究假設

前一小節回顧了相關文獻，以及針對本研究背景情境、特徵做出考量，整合出研究架構，從而希望瞭解民眾購買對號列車座位的考量、對號列車乘客實際感受的滿意程度、民眾購買對號列車座位的忠誠度，其三者之間的關聯。加上使用電子票證乘車的特性後，對於滿意程度與忠誠度的影響。

為回答研究問題，故本小節依循研究架構與研究目的，結合相關理論基礎，建立以下研究假說的概念性模型，如圖 3-2 與表 3-2 所示，詳細說明如下：

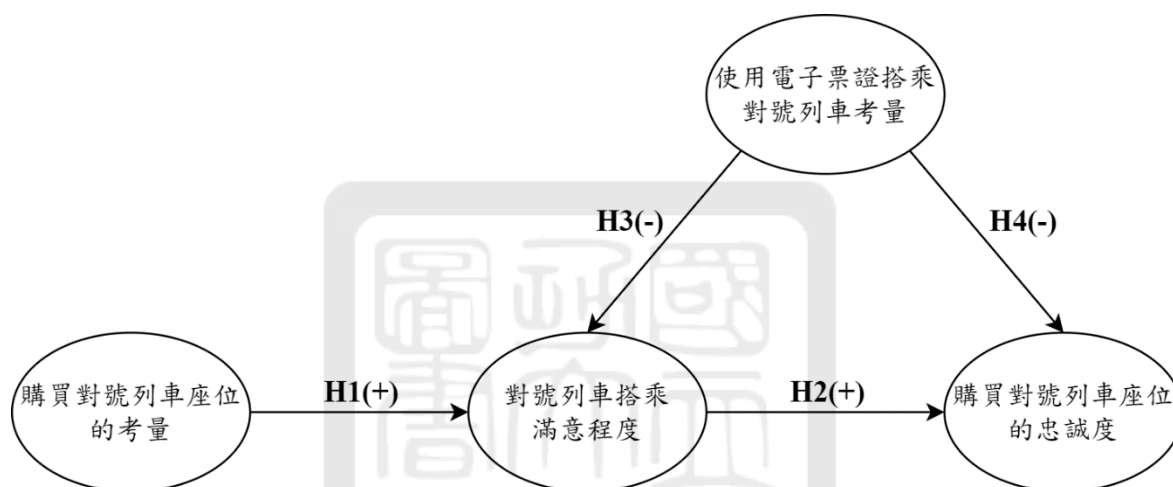


圖 3-2 研究假設與路徑

3.2.1 旅客滿意度之研究假說

Park (2007)研究顯示機上服務、感知價格、旅客滿意度、感知價值與整體服務品質，此五項因素顯著影響旅客購票時的考量。且頭等艙和商務艙的旅客，其感受到的價格、滿意度、整體服務品質皆高於經濟艙旅客，與前述 5 項因素呈現正相關，進而影響下一次的票種選擇。

簡榮逸(2010)研究搭乘台灣高鐵商務車廂的乘客，發現旅客有下列情境時，將對搭乘商務車廂意願有正向相關，且願意支付較高的價格：(1)旅程為 200 公里以上之長程旅次；(2)偏好商務車廂內服務；(3)偏好商務車廂內寧靜程度。可以發現旅客較願意付出較高價格以獲取偏好的搭乘品質。

而搭乘台鐵的旅客選擇購買票價較高的對號列車座位票，預計是希望獲得更佳的服務。因此，本研究提出「購買對號列車座位的考量」對於搭乘對號列車旅客的「對號列車搭乘滿意程度」有正面影響的假設。

H1：「購買對號列車座位的考量」對於搭乘對號列車旅客的「對號列車搭乘滿意程度」有正面影響。

3.2.2 旅客忠誠度之研究假說

Lierop et al. (2018)認為大眾運輸旅客有下列三種心境(aspect)發生時，將會於情緒與行為上對於大眾運輸展現忠誠度：(1)對於整體滿意；(2)有意圖繼續使用大眾運輸；(3)會將大眾運輸推薦給其他人。Zhao et al. (2014)指出，旅客滿意度會強烈的影響旅客的忠誠度。

根據過往文獻，基本上滿意度與忠誠度呈現正相關，且有意圖會繼續使用大眾運輸。故本研究提出「對號列車搭乘滿意程度」對於搭乘對號列車旅客的「購買對號列車座位的忠誠度」有正面影響的假設。

H2：「對號列車搭乘滿意程度」對於搭乘對號列車旅客的「購買對號列車座位的忠誠度」有正面影響。

3.2.3 電子票證影響之研究假說

由於電子票證不限車種的搭乘方式，於尖峰時刻經常可見對號列車上站滿無座位票旅客。根據 Imaz et al. (2015)研究，擁擠為影響搭乘滿意度之重要考量因素。Wang & Zacharias (2020)研究顯示，搭乘舒適程度的感知，取決於幾個相互作用的環境因素變量。而其中旅客人數、感知的噪音與氣味三者，造成乘坐地鐵舒適度負面影響的 46.5%。在擁擠程度的評價中，旅客數量、噪音和氣味以及出行目的呈線性正相關。而以通勤為目的的旅客，與購物、娛樂等目的相比，通勤旅客的負面評價往往更高。故本研究提出「使用電子票證搭乘對號列車考量」對「對號列車搭乘滿意程度」有負面影響的假設。

H3：「使用電子票證搭乘對號列車考量」對於搭乘對號列車旅客的「對號列車搭乘滿意程度」有負面影響。

Fujii & Bamberg (2003)研究發現，旅客選擇運具行為，是傾向於理性之決策。且決策「環境」未改變時，「意向」、「習慣」不易改變；然而當「環境」改變而產生新的情境時，則會影響旅客之「意向」、「習慣」，進而影響選擇運具行為。過去文獻曾經探討的「環境」因子包括：大眾運輸可使用性、管制措施與實施形況(如提高私人運具成本)、地形氣候、旅次距離長短、票價優惠方案、旅行資訊之提供、隨行人數或貨品之有無或多寡(Bamberg, 2003)。

Gärling & Axhausen (2003)研究發現，選擇運具是一種慣性的行為，其決策主要基於過去使用運具的經驗，若無重大的刺激，旅客將選擇相同的運具。

鄧雪吟(2007)研究顯示，當市場上出現其他與台鐵具競爭性的運輸服務時，對於短程(50 公里以下)旅客的忠誠度有顯著的負面影響。

由於使用電子票證本身也是一種購票行為，故也需支付對應的票價，且因為有特定的優惠方案，因此票價優惠將會是其中一個環境因素。再者，電子票證有隨行支付、預先充值等優點，使用上的便利性亦為其中的一個動機環境因素。最後，使用電子票證將具有不限車種搭乘的乘車模式，旅客選擇自由度提

高，將可依自身的需要，搭乘適合自身的車種及班次，並不一定需要繼續選擇原先搭乘的車種。故本研究提出「使用電子票證搭乘對號列車考量」對「購買對號列車座位的忠誠度」有負面影響的假設。

H4：「使用電子票證搭乘對號列車考量」對於搭乘對號列車旅客的「購買對號列車座位的忠誠度」有負面影響。

表 3-2 研究假設

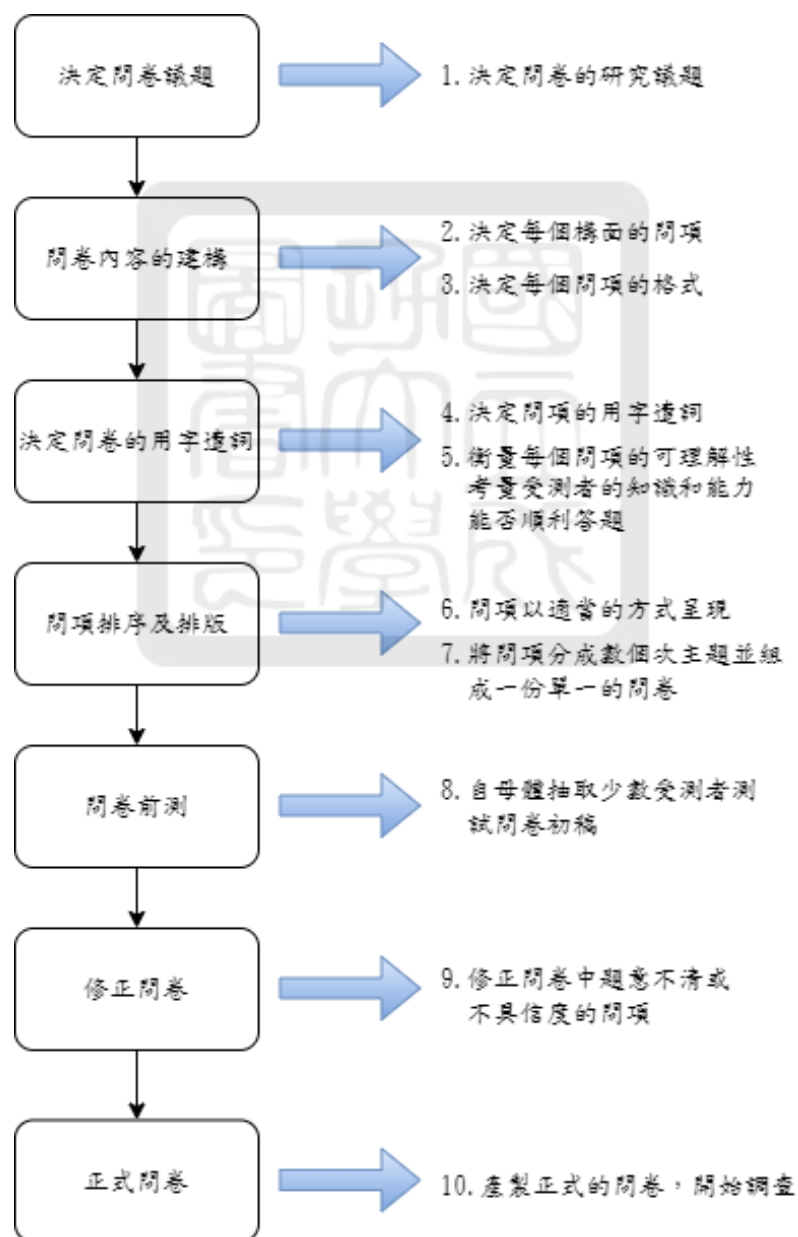
編號	假設
H1	「購買對號列車座位的考量」對於搭乘對號列車旅客的「對號列車搭乘滿意程度」有正面影響。
H2	「對號列車搭乘滿意程度」對於搭乘對號列車旅客的「購買對號列車座位的忠誠度」有正面影響。
H3	「使用電子票證搭乘對號列車考量」對於搭乘對號列車旅客的「對號列車搭乘滿意程度」有負面影響。
H4	「使用電子票證搭乘對號列車考量」對於搭乘對號列車旅客的「購買對號列車座位的忠誠度」有負面影響。

資料來源：本研究整理

3.3 問卷設計

本研究問卷設計係根據相關文獻之研究結果，設定研究假設並整合設計問項。問卷主要內容為，探索電子票證乘車對於台鐵對號列車的影響。共分為以下三個部份，第 3.3.1 節說明本研究問卷尺度衡量方式，第 3.3.2 節說明問卷內容設計原則，第 3.3.3 節說明問卷的詳細發放計畫，問卷設計的流程如圖 3-3 所示。

圖 3-3 問卷設計流程



3.3.1 問卷尺度衡量

本研究探討的變數，如為連續變數，則皆採用李克特(Likert)量表來衡量，文獻中顯示使用五點或是七點量表，得到的信度較佳。使用五點尺度為有效區別受測者之間差異的最低尺度，並容易被受測者了解。

故本研究問卷採用李克特五點量表方式設計，每一題均為直述問句，由受測者依其當時感受與認知，選出合適的選項。每一問項均為五個尺度，為使問卷資料能從順序資料(Ordinal Date)轉換為等距資料(Interval Date)。大多數的回答選項為非常同意、同意、普通、不同意、非常不同意，分別給予 5、4、3、2 及 1 的得分。其餘的回答選項及分數轉換對照，詳見 pp.97，附錄二表 A1-1 說明。

3.3.2 問卷問項與內容

由於無法預估受訪者偏好何種搭乘模式，故本問卷將於問題敘述中設定購票時的考量項目，使填答者於自身所認同的購票原因，給出對應的得分。

本研究問卷內容包含兩個部分組成，第一部分由購買對號列車座位的考量、對號列車搭乘滿意程度、購買對號列車座位的忠誠度與使用電子票證搭乘對號列車考量，此四個構面所組成之題目選項。第二部分為性別、身分別、個人收入、搭乘對號列車頻率等個人屬性資料。詳細說明如表 3-3。

表 3-3 問卷架構一覽表

構面	對應題項	衡量方式
購買對號列車座位的考量	1-8	李克特五點量表
對號列車搭乘滿意程度	9-16	
購買對號列車座位的忠誠度	17-19	
使用電子票證搭乘對號列車考量	20-24	
填答者基本資料		類別式量表

資料來源：本研究整理

1. 購買對號列車座位的考量：列車上服務、感知價格、旅客滿意度、感知價值與整體服務品質，此五項因素顯著影響旅客購票時的考量(Park, 2007)。

衡量問項：列出填答者可能購買對號列車座位票時的考量項目，並參考 Park (2007)、簡易榮(2010)發展之量表，並依據本研究之情境加以修訂而成，如表 3-4。

表 3-4 購買對號列車座位的考量之問項

題號	問項
1	對號列車可購買專屬的座位，會成為您購票時的考量。
2	對號列車有隨車販售商品，會成為您購票時的考量。
3	對號列車的旅行時間較短，會成為您購票時的考量。
4	對號列車的票價，會影響您購票時的考量。
5	對號列車的服務頻率，會成為您購票時的考量。
6	整體而言，您對購買對號列車的座位服務，印象是良好的。
7	當您購買過台鐵對號列車座位服務後，會認為是正確的選擇。

資料來源：本研究整理

2. 對號列車搭乘滿意程度：搭乘經驗(On-board experience)是基於大眾運輸旅客，於運具(vehicle)上所感受到整體的經驗(Lee et al., 2009)。而在大眾運輸中的搭乘滿意度，定義為「旅客對於本次服務的整體經驗，與顧客本身對於這次服務的期望之間的差異。」(Morfoulaki et al., 2010)。

衡量問項：參考 Lee et al. (2009)發展之量表，並依據本研究之情境加以修訂而成，如表 3-5。

表 3-5 對號列車搭乘滿意程度之問項

題號	問項
8	對號列車車廂內的整潔程度，您覺得相當滿意。
9	對號列車車廂內的寧靜程度，您覺得相當滿意。
10	對號列車座位的舒適程度，您覺得相當滿意。
11	對號列車車廂擁擠程度，令您感覺不舒服。
12	對號列車的準點率，您覺得相當滿意。
13	對號列車的安全性，您覺得相當滿意。
14	對號列車的服務班次頻率，您覺得相當滿意。
15	對號列車的整體服務水準，您覺得相當滿意。

資料來源：本研究整理

3. 購買對號列車座位的忠誠度：大眾運輸旅客有下列三種心境(aspect)發生時，將會於情緒與行為上對於大眾運輸展現忠誠度：(1)對於整體滿意；(2)有意圖繼續使用大眾運輸；(3)會將大眾運輸推薦給其他人 (Lierop et al., 2018)。

衡量問項：參考 Lierop et al. (2018)發展之量表，並依據本研究之情境加以修訂而成，如表 3-6。

表 3-6 購買對號列車座位的忠誠度之問項

題號	問項
16	整體而言，您認為購買對號列車座位，是正確的選擇。
17	購買過對號列車座位後，下次您會同樣選擇購買座位。
18	對於有出行需求的親友，您會推薦他們購買對號列車座位。

資料來源：本研究整理

4. 使用電子票證搭乘對號列車考量：決策環境的改變，將會影響旅客的意向及習慣(Fujii & Bamberg, 2003)。旅客可以使用電子票證搭乘台鐵對號列車，此即為一種決策環境的改變。

衡量問項：列出填答者可能使用電子票證來搭乘對號列車的考量項目，並參考 Fujii & Bamberg (2003)發展之量表，並依據本研究之情境加以修訂而成，如表 3-7。

表 3-7 使用電子票證搭乘對號列車考量之問項

題號	問項
19	使用電子票證可以享有優惠，會影響您使用電子票證意願。
20	使用電子票證乘車，對您而言很便利。
21	電子票證可以不限車種搭乘，會影響您使用電子票證意願。
22	於日常通勤的旅次，您會選擇使用電子票證搭乘對號列車。
23	電子票證搭乘對號列車為無座位票，會影響您使用電子票證意願。
24	比起購買對號列車座位，您更傾向使用電子票證搭乘對號列車。

資料來源：本研究整理

5. 基本資料：包括填答者的性別、教育程度、年齡、職業、平均月所得或可支配所得、本次搭乘的目的、平均一個月搭乘台鐵對號列車次數、有無使用過電子票證乘車的經驗，此 8 項使用類別式量表。本次旅行的目的地則為開放式填答。基本資料問卷問項，如表 3-8。

表 3-8 填答者個人基本資料

題號	問項	選項
1	性別	☐ 男 ☐ 女
2	教育程度	☐ 國小 (含)以下 ☐ 國/初中 ☐ 高中/職/工 ☐ 大學/專科 ☐ 研究所(含)以上
3	年齡	☐ 18 歲(含)以下 ☐ 18-24 歲 ☐ 36-45 歲 ☐ 46-55 歲 ☐ 56 歲(含)以上
4	職業	☐ 學生 ☐ 軍人 ☐ 公務員 ☐ 商業 ☐ 服務業 ☐ 農林漁牧業 ☐ 製造業 ☐ 科技業 ☐ 家管 ☐ 無 ☐ 其他_____
5	平均月所得或可支配所得(新台幣)	☐ 未滿 1 萬元 ☐ 1 萬-未滿 3 萬元 ☐ 3 萬-未滿 5 萬元 ☐ 5 萬-未滿 7 萬元 ☐ 7 萬-未滿 9 萬 ☐ 9 萬元以上
6	本次搭乘的目的	☐ 上下學 ☐ 上下班 ☐ 商務洽公 ☐ 旅遊 ☐ 返鄉 ☐ 其他_____
7	平均一個月搭乘台鐵對號列車次數	☐ 0-1 次 ☐ 2-3 次 ☐ 4-5 次 ☐ 超過 5 次
8	有無使用過電子票證乘車的經驗	☐ 有 ☐ 無
9	本次旅行的目的地 (請填台鐵車站)	

資料來源：本研究整理

3.3.3 抽樣方法與問卷發放

為達成本研究目的：「瞭解民眾購買對號列車座位的考量、對號列車乘客實際感受的搭乘滿意程度、民眾購買對號列車座位的忠誠度，其三者之間的關聯。加上使用電子票證乘車的特性後，對於搭乘滿意程度與忠誠度的影響」，選定以搭乘過台鐵對號列車的民眾，作為問卷調查的受測對象。

因搭乘台鐵旅客相當多，樣本母體數量龐大。且台灣各地搭乘台鐵旅客，依地區條件不同，可能有不同的搭乘習慣(例如有大眾捷運系統的城市，為轉乘需求，使用電子票證的機會較高)。故本研究為了解不同地區的台鐵對號列車乘客，本研究問卷發放採用群集隨機抽樣，以網路隨機發放問卷使填答者回答，另外於台鐵台南車站、高雄車站與新左營車站三站進行隨機現場發放紙本問卷。

本研究欲探討購買對號列車座位的旅客，其搭乘滿意度與購買座位票的忠誠度之因果關係。以及電子票證乘車特性，對原先購買對號列車乘客之影響，中間的因果關係。因此適合以結構方程模式(SEM)，作為本研究之研究方法。而在發放問卷樣本數方面，據過去文獻顯示，選擇使用 SEM 為研究方法時，關鍵樣本數(critical sample size) 為 200 份以上，方能獲得較佳的構面相關係數及模型適配度 (Reisinger & Turner, 1999)。

3.4 分析方法

本研究採用問卷調查法，收集之資料採用統計分析軟體 IBM SPSS 26.0 與 Amos 23.0 作為分析工具，並依序利用以下方法進行資料分析：

一、敘述性統計分析 (Descriptive Statistics Analysis)

敘述性統計資料，主要目的在於描述填答者各項社經背景資料的分布情況，以及對於問卷作答之基本統計量，如平均數、標準差等資料。這將有助於研究者檢視藉由抽樣調查所得到的受訪者樣本，是否符合研究議題的設定。並且能夠知道變數之取值狀況，進而了解單變數資料的特徵。

二、信度分析 (Reliability Analysis)

信度的主要意義是指，針對某一群固定的受測者，利用同一種的測量方式，進行多次量測後，所得到的相似程度。信度越高則表示該量測方式可信度越高。本研究將以 Cronbach's α 係數檢定問卷之信度，Cronbach's α 為社會科學常見之評估信度方法， α 值會介於 0 至 1 之間，若分析結果越接近 1 則代表信度越高。一般而言，當 α 值大於 0.7 以上時，則代表變數的衡量指標擁有良好的內部一致性與可信度。若 α 值低於 0.5 則不具有良好的信度。

三、驗證性因素分析 (Confirmatory Factor Analysis, CFA)

因素分析可分為探索性因素分析(Exploratory Factor Analysis, EFA)與驗證性因素分析(Confirmatory Factor Analysis, CFA)。當研究者未對因素結構有任何假設，僅透過統計數據與因素分析技術，來確定因素的結構，此種因素分析通常帶有嘗試錯誤與主觀意識之意味，故稱為探索性因素分析。而驗證性因素分析使用於研究者的問卷基礎，已根據某些理論作出因素架構與假設，然後利用因素分析與實際的樣本資料，來檢驗這個架構及假設是否成立的過程。

故本研究預計透過驗證性因素分析檢驗各因素，抽取變項間之共同因素，並以問項因素負荷量(Factor Loadings)大於 0.4 作為衡量之標準來確認其效度。

本研究之問卷係以理論為基礎，參考多數學者的問卷內容及衡量題目，並針對研究對象的特性加以修改，且經由專業人員與學者對其內容審慎檢視，繼而進行前測與修正，因此本研究所使用之衡量工具應能符合內容效度(content validity)的要求。

四、結構方程模式 (Structural Equation Modeling, SEM)

結構方程模式是又稱為共變數結構分析(Covariance Structural Analysis)或線性結構方程(Linear Structure Equation)，是一種運用假設檢定，對因果關係的內在結構理論進行分析的一種統計方法。

由於社會科學領域中，一般研究者所關注之議題，其相關研究所涉及的變數，大多是屬於不能準確、直接量測的潛在變數(latent variable, 例如滿意度、忠誠度等)。對於這些潛在變數的處理，傳統的統計方法如迴歸分析、因素分析與路徑分析，大多只能一次處理一組自變項與一組應變項之間的關係，而無法同時處理一系列應變項之間的關係。而結構方程模型結合了上述的統計方法，利用量測模型(measurement model)與結構模型(structural model)，作為同時處理潛在變數與觀察變數(observerable variable)的方式。由於能同時處理多組變項之間的關係，它也成為了研究者將探索性分析(exploratory analysis)轉換成驗證性分析(confirmatory analysis)的可能途徑之一(Hair et al., 1998)。

進行結構方程式模型分析時，研究者首先會根據先前的理論、已有的知識與經驗，經過文獻整理、理論推導與假設，而建立出一個描述一組變數之間互關係的概念性模型，如果概念性模型與實際的樣本資料適配良好，那麼就表示概念性模型是可以接受的；否則就要對概念性模型進行修正，如果修正後仍然不符合配飾指標的要求，那麼就必須否認概念性模型，重新建構概念性模型(陳寬裕等，2021)。

總結來說，結構方程模型可以處理觀察變數與潛在變數，以及潛在變數互相之間的關係，同時還考慮了誤差變數(error variable)。而事實上，一些常用的

統計方法如迴歸分析、主成分分析、因素分析、路徑分析及變異數分析，都可以看成是結構方程模型的特例，但結構方程模型具有這些方法所無法比擬的優點。也因如此，近二十年隨著電腦技術的不斷發展，結構方程模型已在社會科學領域被廣泛運用。

在使用結構方程模式分析數據前，研究者必須先確認要使用何種參數估計方法，而本研究採取的估計方法為最大概似估計法(Maximum Likelihood Estimation, MLE)，此法也是 IBM Amos 軟體預設的估計方法，但資料須符合常態性假設(normality test)。

另外為進行評鑑模型的好壞，在結構方程模型中以適配度衡量指標來衡量。Hair et al. (2010) 將整體適配評鑑指標分為三類：

1. 絕對適配檢定 (Absolute fit measures)
2. 增值適配檢定 (Incremental fit measures)
3. 精簡適配檢定 (Parsimonious fit measures)

上述三類指標如表 3-9。由於過去學者對於指標的分類各有各地描述與解讀，這種分類除了將指標做了良好的分配，其分類名稱亦讓人容易明白指標的意涵。此外使用此三分類指標，對於模式的可接受性比較能產生共識結果(Hair et al., 1998)。本研究將依照此方法來進行模式整體適配評鑑，本研究透過以下之指標，進行模型優劣的推斷，主要衡量指標整理如下：

1. χ^2/df : 評鑑概念型模型，對於樣本資料擬合效果的指標有很多，其中最常見的指標是卡方值 χ^2 。但由於卡方值 χ^2 與樣本數量呈現正比，所以並不是一個良好的指標。故參考卡方值與模型自由度 df 的比值。當 χ^2/df 越接近 0 時，則代表此模型與數據之間的適配度越好， χ^2/df 小於 3 時，表示模式適配度為理想範圍。 χ^2/df 介於 3 到 5 時，屬於可以接受的範圍。
2. GFI (Goodness-of-Fit Index, GFI): 適配度指數，表示概念性模型與獨立模型相比，在擬和程度上的改善程度，所謂獨立模型是指所有的參數均被刻意固定為「0」的模型，即最差的模型。GFI 值範圍介於 0 至 1 之間，也能出現負數，當 GFI 值越接近 1 時，則代表模型的解釋力越大。據文獻所示，GFI 大於 0.9，表示模式適配度為理想範圍，介於 0.8 到 0.9 之間，則訂為「可接受適配」。
3. RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation, RMSEA): 近似誤差均方根，當 RMSEA 越接近 0 時代表模型越好，其理想範圍為 0 至 0.08 之間，數值小於 0.05，為「良好適配」；介於 0.05 到 0.08 之間，則訂為「不錯適配」。
4. AGFI (Adjusted Goodness-of-Fit Index, AGFI): 調整後適配度指數，表示理論模型經調整後所能解釋的變異數與共變異數的數量，其值範圍介於 0 至 1 之間，也能出現負數，當 AGFI 值越接近 1 時，則代表模型的解釋力越大。據文獻所示，AGFI 大於 0.9，表示模式適配度位於理想範圍，介於 0.08 到 0.09 之間，則訂為「可接受適配」。
5. NNFI (Non-Normed Fit Index, NNFI): 標準化適配度指數，此指標可當作一個假設模型與獨立模型(即最糟糕的模型)相比的改善情況。其值介於 0 至 1 之間，其數值越接近 1 越好，其理想範圍為大於 0.9，介於 0.08 到 0.09 之間，則訂為「可接受適配」。

6. CFI (Comparative Fit Index, CFI)：比較適配指數，其數值介於 0 與 1 之間，數值愈大則表示模型適配度愈好，其理想範圍為大於 0.9，介於 0.08 到 0.09 之間，則訂為「可接受適配」。
7. PNFI (Parsimonious normed fit index, PNFI)：簡效規範適配指數，PNFI 是 NFI 的修正。其理想範圍為大於或等於 0.5。
8. PGFI (Parsimonious Goodness of Fit Index, PGFI)：簡效良性適配指數，PGFI 是 GFI 乘以簡效比值獲得之指標。其值介於 0 與 1 之間，數值愈大表示模型愈簡效。其理想範圍為大於或等於 0.5。

上述 8 項為論文統計分析時常見的模型適配度指標。另外，並沒有一個指標可以做為唯一、且確定的標準來檢驗概念性模型的成功與否，一般都採用多數決的形式，即有多數的指標呈現配飾狀況良好的話，就可以該模型的適配度良好。主要適配度指標整理如表 3-9 所示。

表 3-9 主要指標

統計檢測量	SEM 適配指標	理想指標範圍
絕對適合度	χ^2/df	$\chi^2/df < 3$ 為良好 $3 \leq \chi^2/df < 5$ 為可接受
	GFI	$GFI \geq 0.9$ 為良好 $0.8 < GFI < 0.9$ 為可接受
	RMSEA	$RMSEA < 0.05$ 為良好 $0.05 \leq RMSEA \leq 0.08$ 為可接受
增量適合度	AGFI	$AGFI \geq 0.9$ 為良好 $0.8 < AGFI < 0.9$ 為可接受
	NNFI	$NFI \geq 0.9$ 為良好 $0.8 < NFI < 0.9$ 為可接受
	CFI	$CFI \geq 0.9$ 為良好 $0.8 < CFI < 0.9$ 為可接受
簡要適合度	PNFI	$PNFI > 0.5$ ，越接近 1 越好
	PGFI	$PGFI > 0.5$ ，越接近 1 越好

資料來源：本研究整理，陳寬裕等 (2021)，陳正昌等 (2011)，Hair et al. (2010)

第四章 資料收集與分析

本章說明問卷資料分析之結果，第一節將說明問卷前測分析情形。第二節說明正式問卷回收情形及填答者資料分析，第三節為研究變數之敘述性統計分析，第四節為問卷及潛在構面信度及效度分析。

4.1 前測分析

根據表 3.3 問卷設計流程，正式問卷產出前，需先經過問卷前測(polit test)，修正不適當問項後，方能產製正式問卷。本研究為求研究謹慎，於正式問卷發放前，共經歷兩次前測分析。正式問卷內容請參閱附錄一。詳細前測分析過程，請參閱附錄二。

4.2 正式問卷回收及資料處理

本研究以網路問卷調查方式收集資料，研究問卷建置在 SurveyCake 問卷調查平台，再將問卷調查連結，以網路發送方式，交由受測者填寫。透過受測者基本資料，可以幫助研究者了解整體樣本的分布情形，是否符合研究者所需。

經篩選剔除後，其中 366 份為有效問卷，有效問卷回收率為 76.4%。而在「近一年內，您有無使用電子票證乘車的經驗」方面，如表 4-1。其中回答「有」324 人，回答「沒有」42 人，顯示大多數人皆有使用電子票證搭乘台鐵的經驗。

表 4-1 受測者「近一年內，有無使用電子票證乘車的經驗」分布

項目	樣本特性	樣本數	百分比(%)	累積百分比(%)
近一年內 有無使用電子票 證乘車的經驗	有	324	88.5	88.5
	沒有	42	11.5	100.0
	總計	366	100.0	

資料來源：本研究整理

因本研究欲了解使用搭乘對號列車的乘客，於感受對號列車搭乘現況後，對於搭乘對號列車的搭乘滿意度，以及日後會採取何種購票方式，探討其之間

的關係。如受測者近一年皆無使用電子票證搭乘台鐵的經驗，則該受測者對於購買對號列車座位票的意願應較為明顯，其所屬樣本可能影響研究結果，故本研究將沒有使用經驗的 42 人再行剔除。最終整體分析樣本數為 324 份，有效率為 74.1%。詳細剔除樣本標準及受測者基本資料分布情形，請參閱附錄三。

4.3 研究變數之敘述性統計分析

本研究採用 IBM SPSS 23.0 作為問卷分析工具，將潛在各項構面之衡量問項，進行整體樣本的敘述性統計分析。本研究將各潛在構面的問項平均值與標準差，整理成表 4-2、4-3、4-4、4-5 所示。

一、 購買對號列車座位的考量

在「購買對號列車座位的考量」構面的統計數據如表 4-2，共有 4 個問項，其填答平均值介於 3.19 ~ 4.12，表示受測者對於購買對號列車座位的考量稍具認同。

相較於其他問項，「對號列車有隨車販售商品，會成為您購票時的考量」，獲得得分最低且標準差最大，表示受測者認為考量是否購買對號列車座位票時，對於「對號列車有隨車販售商品」的認同感較低且差異頗大。

表 4-2 購買對號列車座位的考量之描述性統計表

衡量問項	平均值	標準差
購買對號列車座位的考量	3.81	.486
對號列車所提供的搭乘環境，會成為您購票時的考量。	4.12	.725
對號列車有隨車販售商品，會成為您購票時的考量。	3.19	.916
相同搭乘距離下，對號列車的票價較高，會成為您購票時的考量。	3.86	.809
對號列車的服務班次頻率，會成為您購票時的考量。	4.07	.707

資料來源：本研究整理

二、 對號列車搭乘滿意程度

在「對號列車搭乘滿意程度」構面的統計數據如表 4-3，共有 5 個問項，填答平均值介於 3.27~3.71，表示受測者對於對號列車搭乘滿意程度，介於普通至滿意之間。

相較於其他問項，問項「您最近一次購買對號列車座位票，搭乘對號列車時，車廂內擁擠程度，您覺得。」所獲得的得分最低，且標準差亦較大，顯示受測者對於購買對號列車座位票後，於車內所感覺到的擁擠程度，已造成搭乘滿意度的降低。

表 4-3 對號列車搭乘滿意程度之描述性統計表

衡量問項	平均值	標準差
對號列車搭乘滿意程度	3.55	.557
對號列車座位的舒適程度，您覺得相當滿意。	3.71	.689
您最近一次購買對號列車座位票，搭乘對號列車時，車廂內擁擠程度，您覺得相當滿意。	3.27	.833
對號列車的準點率，您覺得。	3.55	.844
對號列車的服務班次頻率，您覺得。	3.58	.711
整體而言，對號列車服務水準，您覺得。	3.68	.739

資料來源：本研究整理

三、 購買對號列車座位的忠誠度

在「購買對號列車座位的忠誠度」構面的統計數據如表 4-4，共有 3 個問項，填答平均值介於 4.02~4.06，表示受測者對於購買對號列車座位的忠誠度，已達有點同意的一致水準。

此構面之 3 個問項，回答的平均值均相當接近，顯示受訪者購買過對號列車座位票後，於下次繼續回購的意願頗高，且會主動推薦其餘有出行需求的親友購買。

表 4-4 購買對號列車座位的忠誠度之描述性統計表

衡量問項	平均值	標準差
購買對號列車座位的忠誠度	4.03	.560
整體而言，您認為購買對號列車(自強/莒光號) 座位，是正確的選擇。	4.03	.694
購買過對號列車座位後，下次您會同樣選擇購買座位。	4.06	.648
對於有出行需求的親友，您會推薦他們購買對號列車座位。	4.02	.721

資料來源：本研究整理

四、 使用電子票證搭乘對號列車考量

在「使用電子票證搭乘對號列車考量」構面的統計數據如表 4-4，共有 7 個問項，填答平均值介於 4.01～4.26，表示受測者對於使用電子票證搭乘對號列車的意願，已達有點同意的水準。

此構面之 7 個問項，回答的平均值均大於 4.00，其中問項「使用電子票證可以享有優惠，會影響您使用電子票證意願。」、「使用電子票證乘車的便利性，會影響您使用電子票證意願。」、「短距離的旅次，您更傾向使用電子票證搭乘對號列車。」皆獲得 4.20 以上的得分，為整份問卷前三高分題項，顯示受測者面臨「享有優惠」、「便利」、「短距離」情境時，皆有頗大的意願使用電子票證搭乘對號列車。

表 4-5 使用電子票證搭乘對號列車考量之描述性統計表

衡量問項	平均值	標準差
使用電子票證搭乘對號列車考量	4.14	.548
使用電子票證可以享有優惠，會影響您使用電子票證意願。	4.26	.832
使用電子票證乘車的便利性，會影響您使用電子票證意願。	4.21	.780
除太魯閣/普悠瑪號及觀光列車以外，電子票證可以不限車種搭乘，會影響您使用電子票證的意願。	4.05	.833
於日常通勤的旅次，您會選擇使用電子票證搭乘對號列車(自強/莒光號)。	4.01	.802
比起購買對號列車座位，您更傾向使用電子票證搭乘對號列車。	4.03	.840
短距離的旅次，您更傾向使用電子票證搭乘對號列車。	4.23	.750
每次搭乘前，您會根據自身的狀況，來決定是否使用電子票證搭乘對號列車。	4.19	.714

資料來源：本研究整理

4.4 信效度分析

根據 Anderson & Gerbing (1988) & Williams & Hazer (1986)的建議，進行結構方程式模型分析時應分成兩個階段，第一階段先針對各研究構面、其衡量題項進行 Cronbach's α 係數分析與驗證性分析(CFA)，以了解各構面的信度、收斂效度(convergent validity)與區別效度(discriminant validity)。

第二階段為將多個衡量題項縮減為少數的衡量指標，然後再運用線性結構關係發展成結構模型，最後再運用潛在變數的路徑分析，以驗證研究中對於因果關係的假設檢定。

本研究採用 IBM SPSS 26.0 與 Amos 23.0 軟體作為研究的分析工具。本節屬於上述第一階段的分析，將分為三個部分，第一部份使用 SPSS 26.0 軟體進行信度分析結果之探討，第二部分為使用 Amos 23.0 軟體進行驗證性因素分析(CFA)對各構面的收斂效度與區別效度分析。第三部分為 Bollen 二階段檢定，以了解 SEM 分析的可能性，為第二階段的結構模型分析做準備。

4.4.1 信度分析

同附錄二問卷前測分析，正式問卷之信度分析一樣以 Cronbach's α 係數檢定問卷之信度，另外正式問卷題項，已於附錄一正式問卷中所列舉。

分析結果如表 4-6 所示，「購買對號列車座位的考量 RSC」的 Cronbach's α 值為 0.446，低於 0.5，故必須考慮刪除「購買對號列車座位的考量 RSC」構面內部題項。而其餘的三個構面 Cronbach's α 值皆高於 0.7，已具有良好之信度。

由表 4-6 可知，「RSC_2 對號列車有隨車販售商品，會成為您購票時的考量」，該題項的信度偏低，如將其刪除後整體構面之信度可提升至 0.501。故將問項 RSC_2 刪除後，再次對各構面進行信度分析，結果如表 4-7 所示。

整體量表之信度為 0.845，「對號列車搭乘滿意程度 CS」、「購買對號列車座位的忠誠度 CR」、「使用電子票證搭乘對號列車考量 ETR」三者皆在 0.7 以上。另外「購買對號列車座位的考量 RSC」的 Cronbach's α 值亦提升為 0.501，已達可接受之標準，故整體構面之可靠度、一致性與穩定性已達標準。

將問項 RSC_2 信度不佳的現象，與上述 4.3 節的內容作對照，問項 RSC_2 獲得得分最低且標準差最大，表示受測者對於「對號列車有隨車販售商品」的認同感較低，且不同受測者回答差異頗大，估計此為造成信度不佳之主因。故問項 RSC_2 將不再參與後續的驗證性因素分析。



表 4-6 原始問項組成構面之信度分析

構面	問項	修正的項目 總相關	項目刪除時的 Cronbach's α 值	Cronbach's α 值
購買對號 列車座位 的考量 RSC	RSC_1	.258	.371	0.446
	RSC_2	.145	.501	
	RSC_3	.334	.288	
	RSC_4	.296	.338	
對號列車 搭乘滿意 程度 CS	CS_1	.486	.759	0.778
	CS_4	.479	.765	
	CS_5	.561	.736	
	CS_7	.609	.720	
	CS_8	.648	.706	
購買對號 列車座位 的忠誠度 CR	CR_1	.543	.694	0.745
	CR_2	.564	.672	
	CR_3	.612	.613	
使用電子 票證搭乘 對號列車 考量 ETR	ETR_1	.601	.786	0.817
	ETR_2	.643	.779	
	ETR_3	.523	.799	
	ETR_4	.587	.788	
	ETR_5	.484	.806	
	ETR_6	.588	.788	
	ETR_7	.482	.805	
總量表 Cronbach's α 值:0.834				

資料來源：本研究整理

表 4-7 修正部分問項後所組成構面之信度分析

構面	問項	修正的項目 總相關	項目刪除時的 Cronbach's α 值	Cronbach's α 值
購買對號 列車座位 的考量 RSC	RSC_1	.324	.391	.501
	RSC_3	.280	.473	
	RSC_4	.355	.343	
對號列車 搭乘滿意 程度 CS	CS_1	.487	.757	.778
	CS_4	.486	.762	
	CS_5	.572	.731	
	CS_7	.609	.720	
	CS_8	.626	.713	
購買對號 列車座位 的忠誠度 CR	CR_1	.533	.699	.743
	CR_2	.565	.664	
	CR_3	.612	.606	
使用電子 票證搭乘 對號列車 考量 ETR	ETR_1	.605	.788	.820
	ETR_2	.655	.780	
	ETR_3	.524	.803	
	ETR_4	.577	.794	
	ETR_5	.503	.806	
	ETR_6	.577	.794	
	ETR_7	.493	.807	
總量表 Cronbach's α 值:0.845				

資料來源：本研究整理

4.4.2 驗證性因素分析

本小節透過 Amos 23.0 軟體進行概念模型的驗證性因素分析，利用所蒐集到的樣本資料檢驗各因素，並抽取變項間之共同因素，最後確認不同構面間的收斂效度 (convergent validity) 及區別效度 (discriminant validity)。其評估標準可從三個數值：因素負荷量(Factor Loading)、結構信度(Construct reliability, CR) 和平均萃取變異數(Average Variance Extracted, AVE) 作為判斷之準則。

1. 收斂效度

收斂效度主要測試以一個變數發展出的諸多題項，最後是否會收斂於一個因素(構面)中。Bagozzi & Yi (1988)建議，測量模型構面參數，其因素負荷量 (factor loading)需在 0.5 以上，方能為有效的參數。而過往收斂效度的判定，則多半採用 Fornell & Larcker(1981)建議的：潛在變項之 CR 需達到 0.6 以上、AVE 需達到 0.5 以上，才代表模型擁有較好的收斂效度。

但近年如 Henseler et al. (2015)提出 CR 與 AVE 並非良好的測量指標，因其計算方式僅考慮每個構面的因素負荷量，忽略了每個樣本所造成的誤差。Cheung & Wang (2017)建議將 CR 與 AVE 值當作參考，只要 AVE 值並非顯著低於 0.5，且同一構面的因素負荷量皆沒有顯著低於 0.5，即有良好的收斂效度。

本研究所有潛在變數的標準化因素負荷量、構面之 CR 值與 AVE 值，如表 4-8 所示。其中變數 RSC_2 與 RSC_3 因素負荷量低於 0.5，構面 RSC 之組合信度低於 0.6，而四個構面的 AVE 皆低於 0.5。雖然收斂效度數值低於 Bagozzi & Yi(1988)建議的標準，但概念模型中所估計的迴歸加權係數，其顯著性 p 均低於 $\alpha = 0.001$ 之顯著水準，且表示模型的內在品質頗佳。整體概念模型收斂效度已達可接受之水準。

表 4-8 收斂效度分析

構面	變數	因素負荷量 (顯著性 p)	標準 誤差	結構信度 (CR)	平均萃取變異數 (AVE)
購買對號列車座位的考量 RSC	RSC_1	.473***	.204	0.513	0.266
	RSC_3	.424***	.204		
	RSC_4	.627***	.223		
對號列車搭乘滿意程度 CS	CS_1	.586***	.131	0.784	0.426
	CS_2	.507***	.144		
	CS_3	.637***	.155		
	CS_4	.709***	.136		
	CS_5	.789***	.149		
購買對號列車座位的忠誠度 CR	CR_1	.725***	.120	0.745	0.493
	CR_2	.673***	.090		
	CR_3	.708***	.102		
使用電子票證搭乘對號列車考量 ETR	ETR_1	.709***	.086	0.818	0.395
	ETR_2	.746***	.084		
	ETR_3	.600***	.088		
	ETR_4	.622***	.085		
	ETR_5	.517***	.088		
	ETR_6	.619***	.079		
	ETR_7	.554***	.075		

註：***：表示 $p < 0.001$ ；**：表示 $p < 0.01$ ；*：表示 $p < 0.05$

資料來源：本研究整理

2. 區別效度

區別效度的概念是，不同構面的題項，其相關程度應該要低。亦即，區別效度是只針對兩個不同的構面進行量測，若此兩個構面經 Pearson 相關分析後，其相關程度很低，則表示此兩個構面具有區別效度 (Anderson & Gerbing, 1988)。Hair et al. (2010) 建議判斷的準則為：每一個構面的 AVE 平方根，大於個構面的相關係數的個數，至少需占總比較個數的 75% 以上。

由表 4-9 可發現各構面之 AVE 的平方根介於 0.457~0.702 之間，且皆大於各構面間的 Pearson 相關性，此分析結果顯示，不同構面之間皆有區別效度。再次證明概念模型的內在品質頗佳。

表 4-9 區別效度之分析

構面	項目數	Pearson 相關性			
		RSC	CS	CR	ETR
RSC	3	0.457			
CS	5	0.293**	0.653		
CR	3	0.310**	0.409**	0.702	
ETR	7	0.339**	0.279**	0.349**	0.628

註 1：RSC：購買對號列車座位的考量；CS：對號列車搭乘滿意程度；CR：購買對號列車座位的忠誠度；ETR：使用電子票證搭乘對號列車考量

註 2：對角線之值為此一潛在變數之平均變異抽取量 (AVE) 的平方根，該值應大於非對角線之值。

註 3：**表示在顯著水準 $\alpha = 0.01$ 時，變數間的相關係數達顯著水準。

資料來源：本研究整理

4.4.3 Bollen 二階段檢定

Bollen 二階段檢定是為了解 SEM 分析的可能性，實務上的操作方式為，將所有量測構面，均互相列為一階有相關，以此檢定量測構面間的相關程度。若大部分構面相關係數太低，可能造成模型解釋力不足，或者路徑不顯著的情況。

表 4-10 顯示，估計標準化相關係數，構面相關係數介於 0.386 至 0.724，沒有相關過高的情形發生。表示構面間沒有共線性(covariance)存在。

根據 pp.48 表 3-9 的模型適配度指標，量測構面模型的適配度檢定，如表 4-11 所示，皆已達可接受之水準，顯示量測模型的品質頗佳。量測構面模型的適配度檢定的結果，如圖 4-1 所示。

表 4-10 量測模型 Bollen 二階段檢定

相關構面	標準化相關係數	標準化誤差	顯著性 P
RSC-CS	.386	.015	***
RSC-CR	.724	.026	***
RSC-ETR	.664	.026	***
CS-CR	.542	.020	***
CS-ETR	.339	.019	***
CR-ETR	.439	.025	***

註 1：RSC：購買對號列車座位的考量；CS：對號列車搭乘滿意程度；CR：購買對號列車座位的忠誠度；ETR：使用電子票證搭乘對號列車考量

註 2：***表示在顯著水準 $\alpha = 0.001$ 時，變數間的相關係數達顯著水準。

資料來源：本研究整理

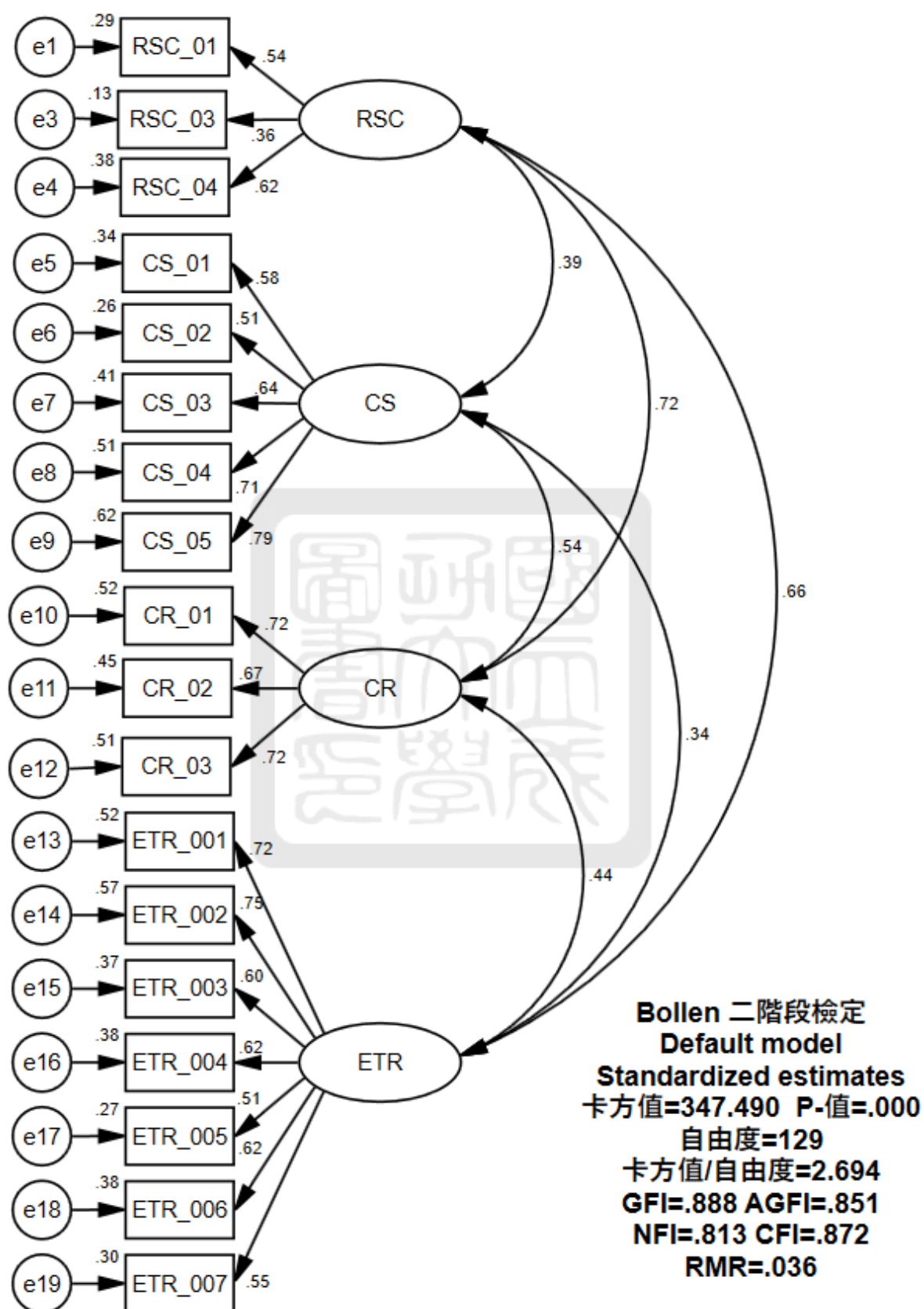
表 4-11 構面量測模型適配度

統計檢測量	SEM 適配指標	理想指標範圍
絕對適合度	$\chi^2/df = 2.694$	$\chi^2/df < 3$ 為良好
	GFI = 0.888	$0.8 < \text{GFI} < 0.9$ 為可接受
	RMSEA = 0.072	$0.05 \leq \text{RMSEA} \leq 0.08$ 為可接受
增量適合度	AGFI = 0.851	$0.8 < \text{AGFI} < 0.9$ 為可接受
	NNFI = 0.874	$0.8 < \text{NFI} < 0.9$ 為可接受
	CFI = 0.872	$0.8 < \text{CFI} < 0.9$ 為可接受
簡要適合度	PNFI = 0.686	PNFI > 0.5，越接近 1 越好
	PGFI = 0.670	PGFI > 0.5，越接近 1 越好

資料來源：本研究整理

至此，本章已完成受測者資料、測量變數的敘述性統計，以及量測模型構面的信度、效度檢驗，並確認量測模型的適配度，已達足以利用 SEM 進行第二階段結構模型分析的程度。

圖 4-1 Bollen 二階段檢定結果



第五章 研究假設驗證

接續 pp.54, 4.4 小節之說明，本章進行第二階段的結構模型分析，將分成兩個部分進行。第一部份為檢視整體結構模型的適配度，再針對 324 份樣本使用結構方程模式(SEM)進行分析，並對各潛在變數構面的路徑關係圖以及路徑分析結果進行討論，檢視研究假設與構面間分析結果。

第二部分利用 t 檢定分析生理性別、有無使用過電子票證乘車的經驗、搭乘需求強弱及搭乘頻率高低，對於各構面是否造成影響。最後利用變異數分析(ANOVA)分析不同族群的填答者，對於各構面是否造成影響。

5.1 結構方程式分析

5.1.1 整體結構模型適配度

本研究使用 IBMAMOS 23.0 進行統計分析，以 pp.48 表 3-9 的模型適配度指標來檢驗結構模式的優劣，其結果整理成表 5-1。可以看出各個數值均達可接受的範圍，顯示整體結構模型適配度為可接受，可進行 SEM 分析。

表 5-1 整體結構模型適配度

統計檢測量	SEM 適配指標	理想指標範圍
絕對適合度	$\chi^2/df = 3.150$	$3 \leq \chi^2/df < 5$ 為可接受
	GFI = 0.868	$0.8 < \text{GFI} < 0.9$ 為可接受
	RMSEA = 0.078	$0.05 \leq \text{RMSEA} \leq 0.08$ 為可接受
增量適合度	AGFI = 0.832	$0.8 < \text{AGFI} < 0.9$ 為可接受
	NNFI = 0.833	$0.8 < \text{NFI} < 0.9$ 為可接受
	CFI = 0.831	$0.8 < \text{CFI} < 0.9$ 為可接受
簡要適合度	PNFI = 0.677	PNFI > 0.5，越接近 1 越好
	PGFI = 0.728	PGFI > 0.5，越接近 1 越好

資料來源：本研究整理

5.1.2 樣本分析結果

本研究使用 IBM AMOS 23.0 內的最大概似法(maximum likelihood)作為估計方法，研究模型包含了購買對號列車座位的考量、對號列車搭乘滿意程度、購買對號列車座位的忠誠度、使用電子票證搭乘對號列車考量，共四個潛在變數。

為對於本研究的假說進行實證，將根據第三章所提出的研究概念，建立本研究的線性結構方程模式圖，如圖 5-1 所示。觀察模型中各潛在變數間之關係，以進行假設檢定，並以 P 值檢定顯著性。各潛在變數之關係估計值與檢定結果則如表 5-2 所示。根據表 5-3 結構模型各問項對於潛在變數間之標準化參數，可以得知經結構方程分析後，觀察變數對於潛在變數之權重：

表 5-2 結構模型潛在變數間標準化參數估計表

路徑關係	假設 相關性	標準化 相關 係數	標準 誤差	顯著性 P 值
H1：購買對號列車座位的考量 →對號列車搭乘滿意程度	+	0.656	0.162	***
H2：對號列車搭乘滿意程度 →購買對號列車座位的忠誠度	+	0.619	0.110	***
H3：使用電子票證搭乘對號列車考量 →對號列車搭乘滿意程度	-	-0.109	0.094	.041*
H4：使用電子票證搭乘對號列車考量 →購買對號列車座位的忠誠度	-	-0.139	0.068	***
*表示 $p < 0.05$ ；**表示 $p < 0.01$ ；***表示 $p < 0.001$				

資料來源：本研究整理

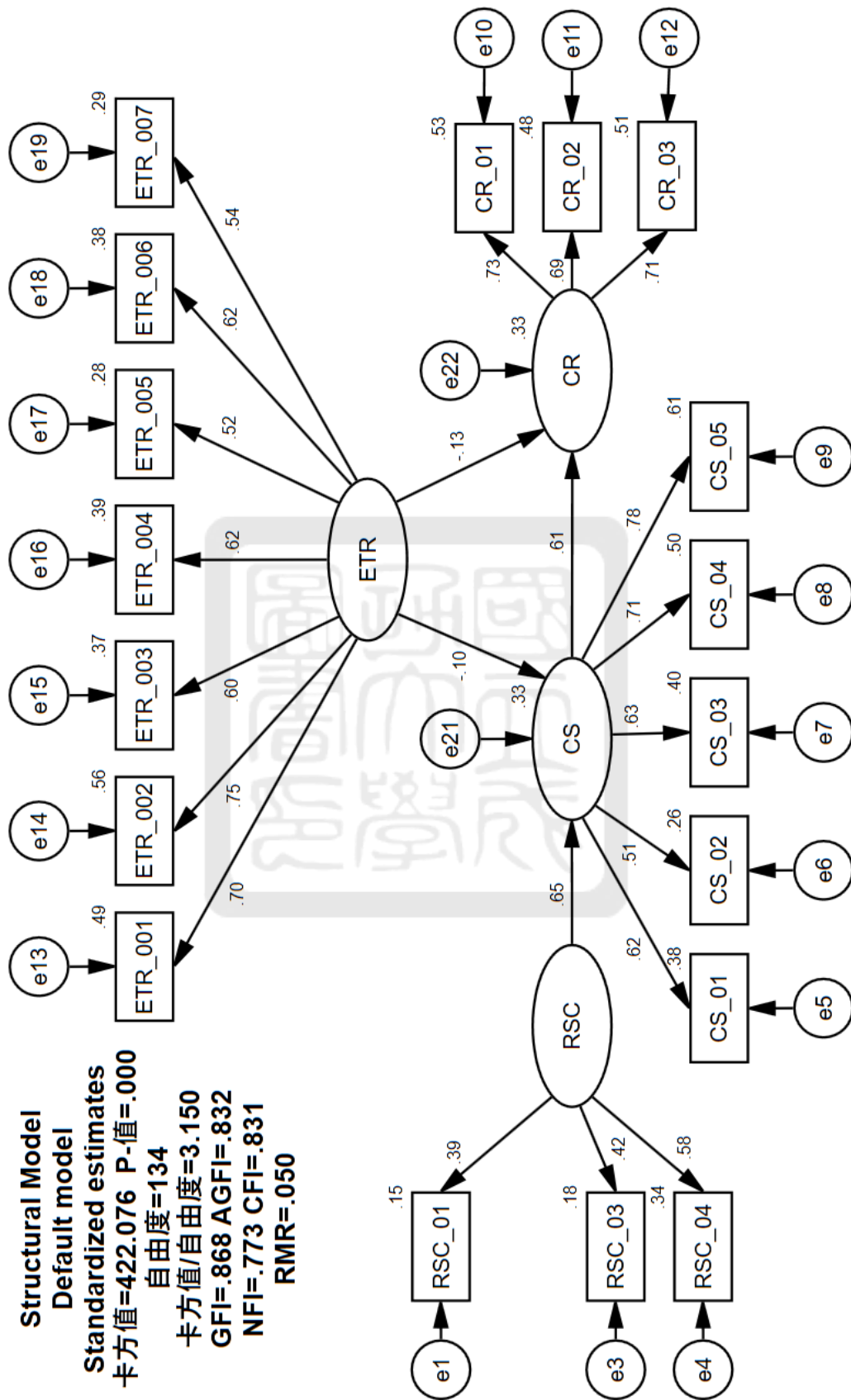
表 5-3 結構模型各問項對於潛在變數間之標準化參數

構面編號	問項編號	標準化相關係數	平方多重相關係數 (左欄數值的平方)
購買對號列車座位的考量 (RSC)	RSC_1	.393*	.155*
	RSC_3	.421	.177
	RSC_4	.583^	.340^
對號列車搭乘滿意度 (CS)	CS_1	.618	.382
	CS_2	.507*	.257*
	CS_3	.629	.396
	CS_4	.706	.499
	CS_5	.782^	.611^
購買對號列車座位的忠誠度 (CR)	CR_1	.730^	.533^
	CR_2	.695*	.482*
	CR_3	.713	.509
使用電子票證搭乘對號列車考量 (ETR)	ETR_1	.697	.485
	ETR_2	.748^	.559^
	ETR_3	.605	.366
	ETR_4	.621	.386
	ETR_5	.525*	.276*
	ETR_6	.619	.383
	ETR_7	.539	.291

^：表示為該構面內最高；*：表示為該構面內最低

資料來源：本研究整理

圖 5-1 本研究線性結構方程模式圖



本研究依照資料分析所得到之結果，根據研究架構，繪成結構模式路徑圖，如圖 5-2 所示。

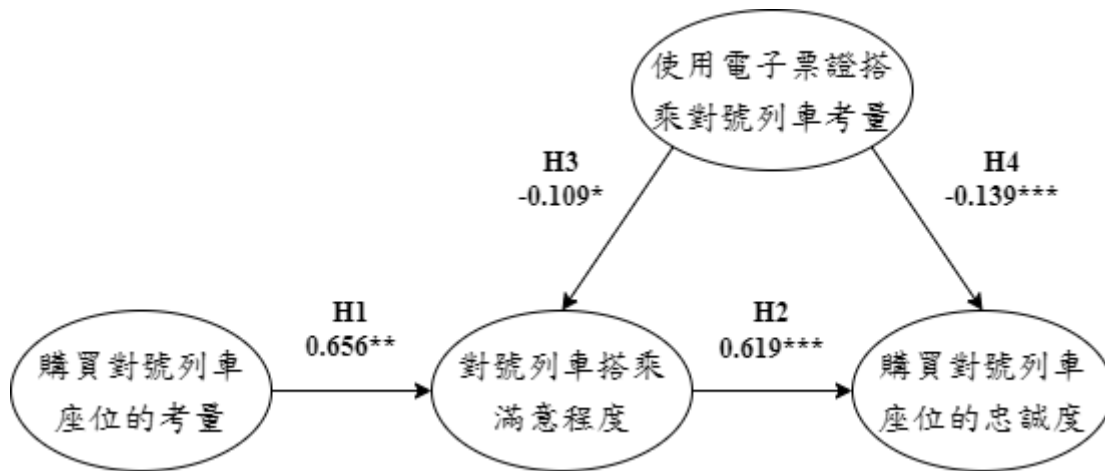


圖 5-2 結構模型路徑圖

根據路徑分析結果，提出以下假設驗證之研究結果。

H1：「購買對號列車座位的考量」對於搭乘對號列車旅客的「對號列車搭乘滿意程度」有正面影響。

研究結果得知「購買對號列車座位的考量」對於「對號列車搭乘滿意程度」之標準化迴歸係數達顯著水準，且相關性符合，故本假設成立。顯示對於購買對號列車座位票的考量越認同，對於對號列車搭乘的滿意程度也會增加。

H2：「對號列車搭乘滿意程度」對於搭乘對號列車旅客的「購買對號列車座位的忠誠度」有正面影響。

研究結果得知「對號列車搭乘滿意程度」對於「購買對號列車座位的忠誠度」之標準化迴歸係數達顯著水準，且相關性符合，故本假設成立。顯示對於對號列車搭乘滿意程度越高，對於購買對號列車座位票的忠誠度也會增加。

H3：「使用電子票證搭乘對號列車考量」對於搭乘對號列車旅客的「對號列車搭乘滿意程度」有負面影響。

研究結果得知「使用電子票證搭乘對號列車考量」對於「對號列車搭乘滿

意程度」之標準化迴歸係數達顯著顯著，且相關性為負，故本假設成立，顯示考量使用電子票證的程度越高，會負面顯著地影響對號列車搭乘滿意程度。

H4：「使用電子票證搭乘對號列車考量」對於搭乘對號列車旅客的「購買對號列車座位的忠誠度」有負面影響。

研究結果得知「使用電子票證搭乘對號列車考量」對於「購買對號列車座位的忠誠度」之標準化迴歸係數達顯著顯著，且相關性為負，故本假設成立。顯示考量使用電子票證的程度越高，將會負面且顯著地影響購買對號列車座位的忠誠度。

5.2 獨立樣本 t 檢定

t 檢定是平均數之間的差異分析，在 t 檢定中，自變數是分成兩類的類別變數，如男性和女性，有經驗或無經驗、願意或不願意，學生或非學生。依變數為連續變數，例如滿意度、忠誠度都是屬於連續變數。如需知道兩種類別的平均數是否有顯著差異，則必須使用 t 檢定。而兩類的自變數彼此之間毫無關聯，則稱為獨立樣本 t 檢定。

舉例說明，原假設(H0)是指男生和女生兩群滿意度上的平均數沒有差異，若 t 值大於 1.96，顯著性 P 值就會小於 0.05，說明兩群的平均數是有差異的，這個數字是在 95%信心水準下所算出來的數值。而 t 值的正負沒有意義，因為 t 值看的是絕對值。反過來說，當 t 值的絕對值小於 1.96 時，P 值就一定會大於 0.05，代表不能夠拒絕原假設(H0)，也說是男生、女生在滿意度的看法上沒有顯著差異。

透過獨立樣本 t 檢定，研究者可以得知兩群類別的回答上，是否有顯著差異。實務上除原始資料的類別外，通常會將某些類別再劃分成相同類別，例如月收入 10 萬元以上/未滿 10 萬、測驗分數 80 分以上/未滿 80 分，以研究者欲了解的數值、身分做出適當劃分，找出符合研究期望之結果。

5.2.1 搭乘需求強弱在各構面的差異

此部分將「您最近一次搭乘搭乘台鐵目的」裡面的回答選項分成二類：「上下學」與「上下班」二類通勤性質原因，歸類為強搭乘需求；「商務洽公」、「旅遊」、「返鄉」與「其他」則歸類為弱搭乘需求。將此二類進行獨立樣本 t 檢定，如表 5-4 所示，發現不同的搭乘需求，除了「購買對號列車座位的考量」沒有顯著差異外，其餘構面皆有顯著性的差異。

將有顯著差異的構面進行事後比較，如表 5-5 所示。兩者差異的 95% 信賴區間皆為負值則表示，高搭乘頻率者比起低搭乘頻率者，在此構面的得分差值，有 95% 的機率會是負的。因此，對於本研究結果而言，如果填答者近一年內屬於強搭乘需求的乘客，在這些構面的答題分數上，明顯地較低搭乘需求者來的低。

表 5-4 搭乘台鐵需求強弱對各構面 T 檢定

構面 \ 項目	強搭乘需求 (n=26)	弱搭乘需求 (n=298)	T 檢定 顯著性
購買對號列車座位的考量	3.66 (0.62)	3.82 (0.47)	0.217
對號列車搭乘滿意度	3.24 (0.65)	3.58 (0.54)	0.003**
購買對號列車座位的忠誠度	3.80 (0.61)	4.05 (0.55)	0.029*
使用電子票證搭乘對號列車考量	3.91 (0.68)	4.16 (0.53)	0.030*

註：該數字為平均數(括弧內為標準差)；*代表 $P < 0.05$ ；**代表 $P < 0.01$

資料來源：本研究整理

表 5-5 對平均值有顯著差異之構面進行事後檢定

項目 構面	差異的 95% 信賴區間	
	下限	上限
對號列車搭乘滿意度	-0.560	-0.117
購買對號列車座位的忠誠度	-0.474	-0.026
使用電子票證搭乘對號列車考量	-0.462	-0.024

資料來源：本研究整理

5.2.2 搭乘對號列車頻率高低在各構面的差異

此部分將「近一年內，平均一個月搭乘台鐵對號列車次數」裡面的回答選項分成二類：「搭乘次數 5 次以上」單獨歸類於高搭乘頻率；「搭乘次數低於 5 次」皆歸類為低搭乘頻率。將此二類進行獨立樣本 t 檢定，如表 5-6 所示，發現不同的搭乘需求，會對「購買對號列車座位的忠誠度」構面的平均值有顯著影響，其餘構面則無明顯差異。

將有「購買對號列車座位的忠誠度」構面進行事後比較，如表 5-7 所示。兩者差異的 95% 信賴區間皆為正值則表示，高搭乘頻率者比起低搭乘頻率者，在此構面的得分差值，有 95% 的機率會是正的。因此，對於本研究結果而言，如果填答者近一年內屬於高搭乘頻率的乘客，在此構面的答題分數上，明顯地較低搭乘頻率者來的高。

表 5-6 近一年內平均一個月搭乘台鐵對號列車次數對各構面 T 檢定

構面 \ 項目	高搭乘頻率 (n=31)	低搭乘頻率 (n=293)	T 檢定 顯著性
購買對號列車座位的考量	3.86 (0.59)	3.80 (0.47)	0.526
對號列車搭乘滿意度	3.68 (0.56)	3.54 (0.55)	0.187
購買對號列車座位的忠誠度	4.27 (0.62)	4.01 (0.54)	0.011*
使用電子票證搭乘對號列車考量	4.19 (0.67)	4.13 (0.53)	0.547

註：該數字為平均數(括弧內為標準差)；*代表 $P < 0.05$

資料來源：本研究整理

表 5-7 對平均值有顯著差異之構面進行事後檢定

構面 \ 項目	差異的 95% 信賴區間	
	下限	上限
購買對號列車座位的忠誠度	0.060	0.473

資料來源：本研究整理

5.3 變異數分析

變異數分析(Analysis of Variance，簡稱 ANOVA)，主要為探討連續型(continuous)的依變數(dependent variable)與類別型(nominal)的自變數(independent variable)的關係。ANOVA 為自變項的類別有二個或二個以上的情況下，用來檢定自變數各類別在依變數的平均數是否相等。

ANOVA 變異數分析因為是多群組比較，因此若是結果有顯著的話，會再進行多重比較(事後檢定)，一般在 F 檢定達顯著後才進行，比較的方式為兩兩比較，但也可因研究目的的不同，只做平均值的多重比較，不必考慮整體性 F 檢定的結果。

由於本研究變異數分析項目眾多，在此僅節錄 F 檢定達顯著水準，且 Scheffe 事後檢定達顯著的結果。經 ANOVA 分析後，發現只有不同教育程度的填答者，於各構面回答的平均數上，有明顯差異。以下為 ANOVA 分析的情況。

為探討不同教育程度的填答者，所造成的差異。樣本的描述性統計分析，與 ANOVA 檢定，如表 5-8、5-9、5-10 與 5-11。其中，在對號列車搭乘滿意度構面中，不同「教育程度」在「對號列車搭乘滿意度」構面的 F 檢定達顯著水準($F=3.524$ ， $p=0.015<0.05$)，表示「教育程度」在「對號列車搭乘滿意度」構面上有顯著差異；經 Scheffe 事後檢定，高中/職/工的填答者在對號列車搭乘滿意度的看法，大於研究所(含)以上的填答者。

在使用電子票證搭乘對號列車考量構面中，不同「教育程度」在「使用電子票證搭乘對號列車考量」構面的 F 檢定達顯著水準($F=3.8.4$ ， $p=0.010<0.05$)，表示「教育程度」在「使用電子票證搭乘對號列車考量」構面上有顯著差異；經 Scheffe 事後檢定，大學/專科的填答者，在使用電子票證搭乘對號列車考量的看法，大於高中/職/工的填答者。

表 5-8 合併後樣本描述性統計表

構面	身分別	樣本數	平均值	標準差
對號列車搭乘滿意度	國/初中以下	3	3.800	.200
	高中/職/工	38	3.789	.509
	大學/專科	245	3.543	.551
	研究所(含)以上	38	3.400	.597
	總和	324	3.558	.557
使用電子票證搭乘對號列車考量	國/初中	3	3.714	.622
	高中/職/工	38	3.894	.626
	大學/專科	245	4.171	.531
	研究所(含)以上	38	4.229	.511
	總和	324	4.141	.548

資料來源：本研究整理

表 5-9 教育程度與顯著影響構面的 ANOVA 分析

構面		平方和	自由度	平均平方和	F	顯著性
對號列車搭乘滿意度	組間	3.211	3	1.070	3.524	.015*
	組內	97.178	320	0.304		
	總和	100.389	323			
使用電子票證搭乘對號列車考量	組間	3.374	3	1.125	3.834	.010*
	組內	93.870	320	0.293		
	總和	97.244	323			

*代表 $P < 0.05$

資料來源：本研究整理

表 5-10 變異數同質檢定

構面	Levene 統計量	分子自由度	分母自由度	顯著性
對號列車搭乘滿意度	1.690	3	320	0.169
使用電子票證搭乘對號列車考量	0.182	3	320	0.908

資料來源：本研究整理

表 5-11 教育程度別與顯著影響構面的事後檢定

應變數	(I) 教育程度別	(J) 教育程度別	差異(I-J)	顯著性
對號列車搭乘 滿意度 Scheffe 法	國/初中以下	高中/職/工	.010	1.000
		大學/專科	.256	.887
		研究所(含)以上	.400	.691
	高中/職/工	國/初中以下	-.010	1.000
		大學/專科	.245	.090
		研究所(含)以上	.389	.025*
	大學/專科	國/初中以下	-.256	.887
		高中/職/工	-.245	.090
		研究所(含)以上	.143	.526
	研究所(含)以上	國/初中以下	-.400	.691
		高中/職/工	-.389	.025*
		大學/專科	-.143	.526
使用電子票證搭 乘對號列車考量 Scheffe 法	國/初中以下	高中/職/工	-.180	.958
		大學/專科	-.457	.550
		研究所(含)以上	-.515	.474
	高中/職/工	國/初中以下	.180	.958
		大學/專科	-.276	.037*
		研究所(含)以上	-.334	.066
	大學/專科	國/初中以下	.457	.550
		高中/職/工	.276	.037*
		研究所(含)以上	-.057	.945
	研究所(含)以上	國/初中以下	.515	.474
		高中/職/工	.334	.066
		大學/專科	.057	.945

*代表 $P < 0.05$

資料來源：本研究整理

5.4 研究結果分析與討論

5.4.1 假設驗證情況總結

本小節將第三章所提出的四個研究假設，經過結構方程式模式分析後，假設的成立與否整理成表 5-12 所示。本研究結果顯示，透過 SEM 的分析，H1 至 H4 共四個假設皆成立。

表 5-12 研究假設驗證結果

編號	假設	結果
H1	「購買對號列車座位的考量」對於搭乘對號列車旅客的「對號列車搭乘滿意程度」有正面影響。	成立
H2	「對號列車搭乘滿意程度」對於搭乘對號列車旅客的「購買對號列車座位的忠誠度」有正面影響。	成立
H3	「使用電子票證搭乘對號列車考量」對於搭乘對號列車旅客的「對號列車搭乘滿意程度」有負面影響。	成立
H4	「使用電子票證搭乘對號列車考量」對於搭乘對號列車旅客的「購買對號列車座位的忠誠度」有負面影響。	成立

資料來源：本研究整理

此結果顯示，近一年內有搭乘過台鐵對號列車的乘客，其購買對號列車座位的考量，會正面顯著地影響對號列車搭乘滿意程度；而對號列車搭乘滿意程度，又會正面顯著地影響到購買對號列車座位票的忠誠度。

而在旅程中，考慮使用電子票證搭乘台鐵列車的乘客，則對於對號列車搭乘滿意程度，以及購買對號列車座位票的忠誠度皆明顯下降。

5.4.2 結果分析與討論

本小節整理歸納前面 5.1 至 5.3 小節研究之成果，並於下方做出結果分析及相關討論：

一、 購票方式的不同，會顯著影響於列車上的服務品質感受

本研究共有四個潛在變數構面，其中「對號列車搭乘滿意程度」構面，同時為「購買對號列車座位的考量」與「使用電子票證搭乘對號列車考量」二構面的應變數，但其相關性卻不同。顯示雖然同為購票行為，亦可以搭乘相同等級的列車，但兩者所產生的搭乘滿意度認知程度卻明顯不同。此現象同 pp.10, Park (2007)的研究，購買同班機頭等艙和商務艙的旅客，其感受到的搭乘滿意度與整體服務品質，皆高於經濟艙旅客。

相同道理，購買對號列車座位票的乘客，所付出的價格較高，且具有專屬的座位。而使用電子票證搭乘對號列車的旅客，因為付出的價格較低，故沒有專屬的座位。因此較認同購買對號列車座位票考量的乘客，比起考慮使用電子票證搭乘對號列車的乘客，會給予對號列車較高的服務滿意度。

二、 現行電子票證的優惠方案，造成對號列車座位票忠誠度降低

研究假設 H1 與 H2 的成立顯示，購買對號列車座位票的乘客，對於對號列車搭乘滿意度明顯較高，因而會考慮繼續使用該服務。

另外強搭乘需求的旅客，對於對號列車搭乘滿意度，較低搭乘需求者低 9.0% ($3.24/3.58 \times 100 \% = 9.0\%$ ，見 pp.70，表 5-4)，且達顯著水準。而高搭乘頻率的旅客，對於對號列車座位票的忠誠度，較低搭乘頻率者高 9.3% ($4.05/3.80 \times 100 \% = 9.3\%$ ，見 pp.72，表 5-6)，亦達顯著水準。

自研究假設 H3 與 H4 的成立可以發現，使用電子票證搭乘對號列車的乘客，除非是使用頻率較高的乘客，否則對於一般的乘客而言，即使過程中所感受到的搭乘滿意度明顯較低，但使用電子票證搭乘對號列車所提供之優惠，依

舊是極具吸引力之選項。此現象同 pp.9, Fujii & Bamberg (2003)的研究，旅客選擇運具的行為，是傾向於理性思考後之決策。當「環境」改變，而產生新情境時 (例.使用電子票證即可進站，無須至窗口購票)，則會影影響旅運者之「意向」、「習慣」，進而影響選擇運具之行為。

對於不常使用台鐵之乘客而言，其搭乘目的可能僅為觀光、返鄉等目的，對於購票環境不熟悉，此時透過電子票證即可進站，並且可以不限車種搭乘且享有優惠之方式，即是一個極具吸引力之購票方式。故對號列車座位的客座利用率亦因此受到影響而逐年下滑(見 pp.11，圖 2-2)。

三、 通勤者所感受到的服務品質較低，對於購買座位票或使用電子票證，並無明顯偏好

根據本研究結果，通勤需求的旅客，於對號列車的搭乘滿意度，以及購買對號列車座位票的忠誠度，明顯地較其他搭乘需求者來得低。此現象符合 pp.18, Wang & Zacharias (2020)的研究結果，與購物、娛樂等目的相比，通勤旅客的負面評價往往更高。

另外，通勤旅客無論是對於購買座位票，或者是使用電子票證搭乘的意願，皆明顯較其他搭乘需求者低。顯示通勤者對於選擇利用台鐵通勤，是出於沒有其他選擇之下的考量。此觀點亦符合 pp.23, Figler et al. (2011)的研究結果，部分顧客對於繼續使用大眾運輸系統的表現，僅是因為他們沒有其他選擇，並非他們真的滿意。

四、 搭乘對號列車頻率較高者，購票忠誠度亦較高

本研究將每月搭乘 5 次以上對號列車之乘客，歸類於高搭乘頻率乘客。相較於低搭乘頻率乘客，高搭乘頻率者在購買對號列車座位票的忠誠度上，明顯地較低頻率者來的高，顯示搭乘對號列車頻率越高，對於購買對號列車座位票的需求及認同度亦較高。

研究假設 H1 與 H2 的成立顯示，購買對號列車座位票的乘客，對於對號列

車搭乘滿意度明顯較高，因而會考慮繼續使用該服務。如 pp.72，表 5-6 所示，高搭乘對號列車頻率者，對於對號列車搭乘滿意度，較低搭乘頻率者高 3.9 % ($3.68/3.54 \times 100\% = 3.9\%$ ，見 pp.72，表 5-6)。故對於經常搭乘對號列車之旅客，為希望於旅途中獲得較高的搭乘品質，會選擇花費較高的費用購買座位，而不選擇使用電子票證的無座位票方式搭乘對號列車。

五、 教育程度較高者，對於搭乘滿意度的要求較高，也傾向使用電子票證搭乘對號列車

根據本研究結果，比起高中/職/工學歷者，研究所以以上學歷者，對於對號列車搭程滿意程度的得分明顯較低。此現象符合 pp.18, Jong et al. (2014) 的研究，受過高等教育的旅客，在所有的指標上都有著更高的要求。而比起高中/職/工學歷者，大學/專科學歷者於使用電子票證搭乘對號列車的考量更加認同。根據 pp.10, Fujii & Bamberg (2003) 的研究，造成此現象可能的原因是，接受過高等教育的搭乘者對於新科技模式的購票行為較為接受，以及優惠資訊取得較為容易，進而能夠理解使用電子票證搭乘的優點，故影響旅客選擇行為。

六、 搭乘者對於對號列車擁擠程度感到最不滿意，且低於準點率的滿意度

由 pp. 51，表 4-3 得知，在「對號列車搭乘滿意程度」構面的統計數，共有五個問項，填答平均值介於 3.27 ~ 3.71。根據 pp.18, Jong et al. (2014) 的研究，所有類型的旅客，都希望各級列車的準點率可以提升，顯示搭乘者對於準點率的要求較高，因此可以預期準點率的滿意程度得分較低。

但統計結果顯示，相較於其他問項，問項「您最近一次購買對號列車座位票，搭乘對號列車時，車廂內擁擠程度，您覺得。」所獲得的得分最低，僅 3.27，為構面內最低分，更低於準點率滿意度的 3.55。且 pp.66，表 5-3 亦顯示，該問項對於搭乘滿意程度構面的重要性最低。顯示受測者對於購買對號列車座位票後，於車內所感覺到的擁擠程度，已造成搭乘滿意度的降低，而其感受的不滿意程度，更低於對號列車於準點率的表現。

第六章 結論與建議

本章結合前五個章節之統計分析結果，歸納出下列研究結論，並對台鐵電子票證系統搭乘對號列車之現象，提出管理務實上之策略方向及研究限制。最後提出後續可研究方向，以供未來研究者做為參考之依據。

6.1 研究結論

根據本研究結果，使用電子票證搭乘台鐵對號列車之旅客，對於對號列車乘客已有明顯影響。其中造成乘客最不滿意的現象，即是使用電子票證的無座位票旅客，佔滿整節車廂所造成的擁擠現象，已造成整體對號列車的服務滿意度下降。而強搭乘需求者(例:通勤、洽公、年長者等行動弱勢族群)因無其他運具選擇，只能繼續搭乘，長久之下即使對台鐵對號列車服務品質不滿意，但卻不影響忠誠度之現象。

就台鐵旅客運輸契約內容，對號列車服務對象，應為購買指定班次對號列車車票之旅客。但目前台鐵並未將對號列車上購買座位票，與使用電子票證的旅客區分，使二者皆可以於同一車箱內搭乘。如遇通勤或假日尖峰時段，該班次往往一位難求，並且車箱內走道、車箱連通道，皆站立許多使用電子票證搭乘的無座位票旅客，部分旅客甚至席地而坐。對照 pp.17，表 2-3 的擁擠程度分類，此時的擁擠程度已達到「Level E-可忍受之上限」之水準。而搭乘安全性，也因擁擠程度的上升，而需要負擔更大的搭乘風險。過度擁擠的車箱，也造成旅客上下車的時間增加，造成列車誤點的可能性隨之上升。故對於購買較高價格的座位票乘客，其所感受到的服務品質，已因擁擠程度而有所下降。此現象將可能造成乘客不願再次購買對號列車座位票，使台鐵營收降低。

對號列車與非對號列車係提供不同等級的運輸服務。於走道配置、車門大小、座椅擺設方向及收費標準皆有所不同。對號列車意指車位皆保留給座位票乘客，乘客皆應有座位乘坐，故列車上站滿無座位票旅客的現象，並非理想的營運模式。

6.2 建議改善作法

根據本研究結果，結合現有台鐵政策，本小節提出兩種可執行的改善方案建議。

一、 同列車上規劃不同等級車箱，區別無座位票旅客至其他車廂

旅客選擇搭乘運具所提供的服務，其最大目的是為了移動至目的地，而移動的過程中所附加的服務(例：旅行時間、餐飲服務、搭乘舒適度等)，則普遍反應於票價上，由乘客自行決定是否購買此服務。同一班次的台鐵對號列車，起訖站相同之下，其旅行時間亦相同。而使用電子票證之旅客，同樣可以享受移動至目的地的服務，並且也可以購買車上所販售之商品，且支付的票價較原對號列車票價低廉許多。自然對於搭乘者有高度吸引力，選擇使用電子票證搭乘對號列車。

目前台鐵並未將對號列車上購買座位票，與使用電子票證的旅客區分，使二者皆可以於同一車箱內搭乘。因而延伸出目前對號列車營運現象，皆已於本研究證實會影響對號列車服務品質。

鑑於上述現象，作者建議二種方式，可將使用電子票證的無座位票旅客，與購買座位票的旅客區分。一是仿照台灣高鐵，其列車座位營運模式，將車箱設為對號座與自由座，共兩種等級。請使用電子票證的無座位票旅客，集中至自由座車箱，如自由座已客滿，則改搭下一班列車。而將無座位票旅客集中至自由座車箱上下車，也可減少上下車時間。

二是於對號利車上，設立數節寧靜車廂。購買寧靜車廂的旅客，不需負擔額外的費用，但旅客需事先預約才能乘坐。寧靜車廂內皆為對號座，無座位票旅客不得搭乘。請使用電子票證的旅客至其他車廂搭乘。寧靜車廂的設立可以使擁擠現象降低，且不用升級車廂硬體設施，亦可以簡化車長管理範圍，而使用電子票證的旅客，權益也不會受到大幅影響。

二、降低電子票證優惠里程，自原定的 70 公里下修至合理範圍

目前台鐵使用電子票證搭乘對號列車部分，如搭乘莒光/復興號，則皆以同里程區間車票價九折計算，自強號則是 70 公里內以區間車票價九折，超出部分以自強號費率計算。本研究的統計結果亦發現，民眾面臨「享有優惠」、「便利」、「短距離」此三情境時，皆有頗大的意願使用電子票證搭乘對號列車。

根據 pp.8 文獻內容，交通部運輸研究所於 2006 年所提出之建議，區間費率之參考旅程確實為 70 公里，但此前提為區間費率僅適用於莒光號/復興號，自強號仍採依里程計算費率(交通部運輸研究所，2006)。但台鐵於電子票證政策上，並沒有將自強號獨立計算，亦沒有將使用電子票證搭乘莒光號/復興號之旅客，採用區間費率，而是一律採區間車票價之九折計算，此舉與交通部運輸研究所所提之建議相去甚遠。

根據台鐵發行年報，每位旅客平均運程，統計 2010 至 2020 年間，平均為 47.0 公里，最高為 2015 年的 47.9 公里，2021 年為 45.4 公里(臺灣鐵路管理局，2019)，皆明顯低於 70 公里。且自 2016 年電子票證完成全線貫通後，旅客平均運程並無明顯成長。顯示 70 公里之優惠里程，已對台鐵對號列車營收造成巨大影響，且實際上亦過度高估。

有鑒於此，作者建議將 70 公里之優惠里程，降低至合理的範圍。一方面可以保留電子票證所帶來的搭乘效益，亦使中、長程旅客與短程旅客，於購買票種時的選擇得以明顯化，以免除皆以電子票證搭乘對號列車的現象。

6.3 未來研究建議

本研究因研究假設的訂定，與研究資源的限制，皆為未來研究可以加以改進及突破的地方。從本研究的整體研究設計、研究架構、假設檢定、結果分析與研究限制中，回顧整個研究流程後，對日後的相關研究提出下列建議。

1. 將旅行可接受時間，增加至研究變數

本研究探討搭乘台鐵旅客，其不同的票種購買方式，對於台鐵對號列車的搭乘滿意度，與對號座位票的購買忠誠度影響。其中整體旅行時間，可做為票種選擇考量，與對號列車搭乘滿意度之衡量項目。亦可藉由分析各旅客可接受的旅行時間，以某個適當的時間長度，劃分成「時間急迫/非急迫」兩種族群，與滿意度及忠誠度構面進行 t 檢定分析。以得知旅行時間的感知性，是否會影響台鐵對號列車的搭乘滿意度，與對號座位票的購買忠誠度。

2. 將台鐵對號列車目前搭乘情境，移轉至其他交通工具，進行類比

依台鐵目前現況，對號列車上經常有使用電子票證的無座位票旅客，佔滿整節列車的現象。如將此現象類比於航空公司之客機艙等，或者高速鐵路之列車車箱等級配置方式。藉以此模擬情境，調查台鐵旅客的票種選擇、對號列車搭乘滿意度與對號座位票忠誠度，是否可以獲得更加明確之衡量指標。

3. 針對電子票證 70 公里優惠里程之政策，進行使用回饋調查

本研究針對電子票證部分，目前僅探討使用電子票證搭乘對號列車之考量，對於對號列車搭乘滿意度與對號座位票忠誠度的影響。並無針對電子票證 70 公里優惠里程之政策本身，進行使用回饋建議的調查。民眾及台鐵旅客對於此政策實行後的建議事項，預計也可以成為後續的研究題目。

參考文獻

中文網路文獻

1. 中華民國交通部，<https://www.motc.gov.tw/ch/index.jsp>。
2. 悠遊卡股份有限公司官方網站，<https://www.easycard.com.tw>。
3. 臺灣鐵路管理局，<https://www.railway.gov.tw>。

英文網路文獻

1. Department for Transport (2020), “Rail passenger numbers and crowding statistics: notes and definitions,” Department for Transport, UK, https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/920973/rail-passengers-crowding-notes-and-definitions.pdf.
2. Thomas, R. (2013). “Urban mobility innovation/nextcity.” CUBIC . Normandy, France, International Bridge, Tunnel and Turnpike Association, https://www.ibtta.org/sites/default/files/documents/2013/Normandy/Thomas_Richard.pdf.
3. Tourism & Transport Forum (2010), “Smartcard ticketing on public transport,” Tourism & Transport Forum, Sydney, Australia, <https://www.ttf.org.au/wp-content/uploads/2016/06/TTF-Smartcard-Ticketing-On-Public-Transport-2010.pdf>.

中文文獻

1. 王正華、陳寬裕(2021),「論文統計分析實務:SPSS 與 AMOS 的運用」,五南。
2. 交通部運輸研究所(2006),「台鐵費率計算公式之檢討與價格訂定策略之規劃」。
3. 吳明隆、涂金堂(2005),「SPSS 與統計分析應用」,五南。
4. 張仕龍、鍾志成、吳明軒(2016),「鐵路服務水準評估指標—以臺鐵與台灣高鐵為例」,中興工程,第 132 期,頁 17-25。
5. 梁直青、盧映瑄(2016),「連續假期交通購票方式對臺鐵服務品質感受探究」,運輸學刊,第 28 卷,第 1 期,頁 115-148。
6. 郭昌儒(2019),「從電子票證大數據觀察旅運轉乘」,交通部。
7. 陳正昌、程炳林、陳新豐、劉子鍵(2011),「多變量分析方法:統計軟體應用六版」,五南,頁 565-571。
8. 陳淑娟、郭仕堯(2015),「臺鐵郵輪式觀光列車服務品質、旅客滿意度與再乘意願之研究」,島嶼觀光研究,第 8 卷,第 4 期,頁 49-68。
9. 楊政樺、盧衍良、林詠晴、李靜旻(2013),「臺灣高鐵標準車廂及台鐵自強號常乘旅客再購動機暨市場觀察:羅序模式之應用」,顧客滿意學刊,第 9 卷,第 1 期,頁 103-134。
10. 臺灣鐵路管理局(2011),臺鐵統計資訊,100 年統計年報。
11. 臺灣鐵路管理局(2012),臺鐵統計資訊,101 年統計年報。
12. 臺灣鐵路管理局(2013),臺鐵統計資訊,102 年統計年報。
13. 臺灣鐵路管理局(2014),臺鐵統計資訊,103 年統計年報。
14. 臺灣鐵路管理局(2015),臺鐵統計資訊,104 年統計年報。

15. 臺灣鐵路管理局(2016)，臺鐵統計資訊，105 年統計年報。
16. 臺灣鐵路管理局(2017)，臺鐵統計資訊，106 年統計年報。
17. 臺灣鐵路管理局(2018)，臺鐵統計資訊，107 年統計年報。
18. 臺灣鐵路管理局(2019)，108 年度全面提升服務品質績效報告。
19. 臺灣鐵路管理局(2019)，臺鐵統計資訊，108 年統計年報。
20. 臺灣鐵路管理局(2020)，109 年度全面提升服務品質績效報告。
21. 臺灣鐵路管理局(2020)，臺鐵統計資訊，109 年統計年報。
22. 臺灣鐵路管理局(2021)，臺鐵統計資訊，110 年統計年報。
23. 鄧雪吟(2007)，「影響台鐵顧客忠誠度之研究」，國立成功大學交通管理科學系碩士班碩士論文。
24. 鍾志成、李治綱、黃笙璇、林國顯、劉昭榮(2011)，「臺鐵列車服務可靠度模式之研究」，運輸學刊，第 23 卷，第 3 期，頁 389-410。
25. 簡易榮(2010)，「高速鐵路旅運者商務車廂之研究」，國立暨南國際大學土木工程學系碩士班碩士論文。

英文文獻

1. Allen, J., Eboli, L. & Juan de Dios Ortúzar. (2020), "Effect of critical incidents on public transport satisfaction and loyalty: an Ordinal Probit SEM MIMIC approach," *Transportation*, Vol. 47, pp. 827-863.
2. Anderson, J. C. & Gerbing, D. W. (1988). "Structural equation modeling in practice: a review and recommended two-step approach," *Psychological Bulletin*, Vol.103, No.3, pp. 411-423.
3. Bagozzi, R. PP. & Yi, Yi (1988). "On the Evaluation of Structural Equation Models," *Journal of the academy of marketing science*, Springer

4. Bamberg, S. (2003), "How does environmental concern influence specific environmentally related behaviors? A new answer to an old question," *Journal of Environmental Psychology*, Vol. 23, pp. 21–32.
5. Bitner, M. J., Booms, B. H. & Tetreault, M. S. (1990), "The service encounter: Diagnosing favorable and unfavorable incidents," *Journal of Marketing*, Vol. 54, No. 1, pp. 71–84.
6. Carreira, R., Patrício, L., Natal, J. & Magee, C. (2014), "Understanding the travel experience and its impact on attitudes, emotions and loyalty towards the transportation provider – A quantitative study with mid-distance bus trips," *Transport Policy*, Vol. 31, pp. 35-46.
7. Chase, R. B. & Tansik, D. A. (1983), "The Customer Contact Model for Organization Design," *Management Science*, Vol. 29, No. 9, pp. 1037-1050.
8. Chou, J. & Kim, C. (2009), "A structural equation analysis of the QSL relationship with passenger riding experience on high speed rail: An empirical study of Taiwan and Korea," *Expert Systems with Applications*, Vol. 36, No. 3, pp. 6945–6955.
9. Cox, T., Houdmont, J. & Griffiths, A. (2006), "Rail passenger crowding, stress, health and safety in Britain," *Transportation Research Part A–Policy and Practice*, Vol. 40, No. 3, pp. 244-258.
10. de Oña, J., de Oña, R., Eboli, L., & Mazzulla, G. (2013), "Perceived service quality in bus transit service: A structural equation approach," *Transport Policy*, Vol. 29, pp. 219–226.
11. dell'Olio, L., Ibeas, A. & Cecin, PP. (2011), "The quality of service desired by public transport users," *Transport Policy*, Vol. 18, No. 1, pp. 217-227.
12. Eboli, L. & Mazzulla, G. (2015), "Relationships between rail passengers' satisfaction and service quality: a framework for identifying the key service factors," *Public Transportation Plan*, Vol. 7, pp. 185-201.

13. Ellison, R., Ellison, A., Greaves, S. & Sampaio, B. (2017), "Electronic ticketing systems as a mechanism for travel behavior change? Evidence from Sydney's Opal card," *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Vol. 99, pp. 80–93.
14. Figler, S., Sriraj, PP., Welch, E. & Yavuz, N. (2011), "Customer loyalty and Chicago, Illinois, transit authority buses: Results from 2008 customer satisfaction survey," *Transportation Research Board*, Vol. 2216, No. 1, pp. 148-156.
15. Fornell, C. & Lacker, D. F. (1981), "Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error," *Journal of Marketing Research*, Vol. 18, No. 1.
16. Friman, M. (2010), "Affective dimensions of the waiting experience," *Transportation Research Part F*, Vol. 13, pp. 197-205.
17. Fujii S. & Garling, T. (2003), "Development of script-based travel mode choice after forced change," *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behavior*, Vol. 6, No. 2, pp. 117-124.
18. Garling, T. & Axhausen K. W. (2003), "Introduction: Habitual travel choice," *Transportation*, Vol. 30, pp. 1–11.
19. Gordon, W. C. & Wang, C. (2017), "Current Approaches for Assessing Convergent and Discriminant Validity with SEM: Issues and Solutions," *Academy of Management Annual Meeting Proceedings*, Vol. 2017, No. 1, pp. 1-1.
20. Hair, J. F., Anderson, R. E., Babin, B. J. & Black, W. C. (2010). "Multivariate data analysis: A global perspective", Vol. 7.
21. Henseler, J., Ringle, C. M. & Sarstedt, M. (2015). "A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling," *Journal of the Academy of Marketing Science*, Vol. 43, pp. 115-135.

22. Imaz, A., Habib, K., Shalaby, A. & Idris, A. (2015), "Investigating the factors affecting transit user loyalty," *Public Transport*, Vol. 7, pp. 39-60.
23. Jong, J.C., Lai, Y.C, Wang S.W. & Huang S.H. (2014), "Development of Rail Service Sensitivity Meter," *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, Vol. 2417, No. 1, pp. 10-17.
24. Krizek, K., & El-Geneidy, A. (2007), "Segmenting preferences and habits of transit users and non-users," *Journal of Public Transportation*, Vol. 10, No. 3, pp. 71–94.
25. Lee, J. H., Jin, B. S. & Ji, Y. (2009), "Development of a structural equation model for ride comfort of the Korean high-speed railway," *International Journal of Industrial Ergonomics*, Vol. 39, No. 1, pp. 7-14.
26. Lierop, D. V., Badami, M. G. & El-Geneidy, A. M. (2018), "What influences satisfaction and loyalty in public transport? A review of the literature," *Transport Review*, Vol. 38, No. 1, pp. 52-72.
27. Mahudin, M. D. M., Cox, T. & Griffiths, A. (2012), "Measuring rail passenger crowding: Scale development and psychometric properties," *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behavior*, Vol. 15, No. 1, pp. 38-51.
28. Minser, J. & Webb, V. (2010), "Quantifying the benefits: Application of customer loyalty modeling in public transportation context," *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, Vol. 2144, No. 1, pp. 111–120.
29. Monsuura, F., Enocha, M., Quddusa & Meek, S. (2021), "Modelling the impact of rail delays on passenger satisfaction," *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Vol. 152, pp. 19-35.
30. Morfoulaki, M., Tyrinopoulos, Y. & Aifadopoulou, G. (2010), "Estimation of satisfied customers in public transport systems: A new methodological approach," *Journal of the Transportation Research Forum*, Vol. 46, No. 1, pp. 63–72.

31. Mouwen, A. (2015), "Drivers of customer satisfaction with public transport services," *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Vol. 78, pp. 1-20.
32. Munizaga, M., Devillaine, F., Navarrete, C. & Silva D. (2014), "Validating travel behavior estimated from smartcard data," *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, Vol. 44, pp. 70–79.
33. Park, J. W. (2007), "Passenger perceptions of service quality: Korean and Australian case studies," *Journal of Air Transport Management*, Vol. 13, pp. 238-242.
34. Pelletier, M., Trépanier, M. & Morency, C. (2011), "Smart card data use in public transit: a literature review," *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, Vol. 19, No. 4, pp. 557-568
35. Price Waterhouse Coopers (2007), "Octopus Cards Limited: Report on the Independent Review Under Section 59(2) of the Hong Kong Banking Ordinance," Hong Kong, Tech. repp., Legislative Council of the Hong Kong SAR.
36. Reisinger, Y. & Turner, L. (1999), "Structural equation modeling with Lisrel: Application in tourism," *Tourism Management*, Vol. 20, No. 10, pp. 71-88.
37. Shen, W., Xiao, W. Z. & Wang, X. (2016), "Passenger satisfaction evaluation model for Urban rail transit: A structural equation modeling based on partial least squares," *Transport Policy*, Vol. 46, pp. 20-31.
38. Société de transport de Montréal (2009), "On the Move: 2009 Activity Report," Société de transport de Montréal, Montreal, Canada.
39. Williams, Larry, J., Hazer & John, T. (1986), "Antecedents and consequences of satisfaction and commitment in turnover models: A reanalysis using latent variable structural equation methods," *Journal of Applied Psychology*, Vol. 71, No. 2, pp. 219-231.

40. Stokols, D. (1972), "On the distinction between density and crowding: some implications for future research," *Psychological Review*, Vol. 79, No. 3, pp. 275–277.
41. Transit Cooperative Research Board (1999), "A Handbook for Measuring Customer Satisfaction and Service Quality," Washington, D.C, USA: National Academy Press.
42. Transit Cooperative Research Board (2003), "Transit Capacity and Quality of Service Manual," Washington, D.C, USA: National Academy Press.
43. Zhao, J., Webb, V., & Shah, PP. (2014), "Customer loyalty differences between captive and choice transit riders," *Transportation Research Record: Transportation Research Board*, Vol. 2415, No. 1, pp. 80–88



附錄一：正式問卷

電子票證系統對於台鐵對號列車的影響

調查問卷

親愛的受訪者，您好：

首先非常感謝您撥冗填答。本問卷主要為探討「電子票證系統對於台鐵對號列車的影響」，共 19 題，需要您寶貴的意見。請依照您的實際感受填答，填答時間約 5 分鐘。本問卷純屬學術研究之用，個人資料絕不對外公開，懇請您撥冗填寫。在此向您致上萬分的感謝。

敬祝 萬事如意

國立成功大學 交通管理科學系研究所

指導教授：魏健宏 博士

研究生：蔡牧謙 敬上

E-mail: johm5031163@gmail.com

地址：(701)台南市大學路 1 號

「問卷由此開始作答」

【請問您最近一年是否搭乘過「台鐵對號列車」(自強號、莒光號)?】

是 ☐ 請繼續作答、否 ☐ 問卷到此結束；謝謝您。

第一部分：請就下列描述，依您的同意程度在合適的 ☐ 內打勾：

問卷題目(購買對號列車座位的考量)	極 不 同 意	不 同 意	普 通	同 意	非 常 同 意
1. 對號列車所提供的搭乘環境，會成為您購票時的考量。	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
2. 對號列車有隨車販售商品，會成為您購票時的考量。	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
3. 相同搭乘距離下，對號列車的票價較高，會成為您購票時的考量。	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
4. 對號列車的服務班次頻率，會影響您購票時的考量。	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅

(接下頁)

第二部分：請就下列描述，依您的同意程度在合適的□內打勾：

問卷題目(對號列車搭乘滿意程度)	極 不 滿 意	不 滿 意	普 通	滿 意	非 常 滿 意
5. 對號列車座位的舒適程度，您覺得：	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
6. 您最近一次購買對號列車座位票，搭乘對號列車時，車廂內擁擠程度，您覺得：	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
7. 對號列車的準點率，您覺得：	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
8. 對號列車的服務班次頻率，您覺得：	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
9. 整體而言，對號列車的服務水準，您覺得：	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5

第三部分：請就下列描述，依您的同意程度在合適的□內打勾：

問卷題目(購買對號列車座位的忠誠度)	極 不 同 意	不 同 意	普 通	同 意	非 常 同 意
10. 整體而言，您認為購買對號列車座位，是正確的選擇。	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
11. 購買過對號列車座位後，下次您會同樣選擇購買座位。	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
12. 對於有出行需求的親友，您會推薦他們購買對號列車座位。	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5

(接下頁)

第四部分：請就下列描述，依您的同意程度在合適的□內打勾：

問卷題目(使用電子票證搭乘對號列車考量)	極 不 同 意	不 同 意	普 通	同 意	非 常 同 意
13. 使用電子票證可以享有優惠，會影響您使用電子票證的意願。	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
14. 使用電子票證乘車的便利性，會影響您使用電子票證的意願。	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
15. 除太魯閣/普悠瑪號及觀光列車以外，電子票證可以不限車種搭乘，會影響您使用電子票證的意願。	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
16. 於日常通勤的旅次，您會選擇使用電子票證搭乘對號列車。	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
17. 比起購買對號列車座位，您更傾向使用電子票證搭乘對號列車。	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
18. 短距離的旅次，您更傾向使用電子票證搭乘對號列車。	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
19. 每次搭乘前，您會根據自身的狀況，來決定是否使用電子票證搭乘對號列車。	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅

(接下頁)

第五部分：個人基本資料

1. 請問您的性別：
☐生理男 ☐生理女 ☐其他
-
2. 請問您的年齡：
☐18 歲(含)以下 ☐19-24 歲 ☐25-35 歲
☐36-45 歲 ☐46-55 歲 ☐56-65 歲 ☐66 歲(含)以上
-
3. 請問您的學歷：
☐國小(含)以下 ☐國/初中 ☐高中/職/工
☐大學/專科 ☐研究所(含)以上
-
4. 請問您的職業：
☐學生 ☐軍人 ☐公務人員/教職人員
☐資訊/科技業 ☐製造業 ☐金融/保險業 ☐醫療業
☐生物科技業 ☐農林漁牧業 ☐食品業 ☐運輸業
☐建築相關 ☐文化藝術相關 ☐旅遊業
☐出版/傳播 ☐娛樂業 ☐自由業 ☐家管
☐無 ☐其他_____
-
5. 您個人每月可支配所得：
☐未滿 1 萬元 ☐1 萬-未滿 3 萬元
☐3 萬-未滿 5 萬元 ☐5 萬-未滿 7 萬元
☐7 萬-未滿 9 萬元 ☐9 萬元以上
-
6. 您最近一次搭乘台鐵的目的：
☐上下學 ☐上下班 ☐商務洽公 ☐旅遊 ☐返鄉
☐其他_____
-
7. 您平時主要的居住地：
☐北部(基北桃竹) ☐中部(苗中彰投)
☐南部(雲嘉南高屏) ☐東部(宜花東)
☐離島地區 ☐其他_____
-

(接下頁)

8. 近一年內，您平均一個月搭乘台鐵對號列車(自強/莒光號)次數：☐少於1次 ☐1次 ☐2次 ☐3次 ☐4次
☐5次以上

9. 近一年內，您有無使用過電子票證搭乘台鐵列車的經驗：☐有 ☐無

10. 近一年內，您搭乘台鐵時，最常見的「起-迄車站」組合
(例:台南-高雄)：

【問卷到此結束，感謝您細心地填答！】



附錄二：問卷前測分析

問卷前測分析

根據 pp.37，表 3.3 問卷設計流程，正式問卷產出前，需先經過問卷前測，修正不適當問項後，方能產製正式問卷。本研究於 2022 年 4 月 9 號至 4 月 16 號，施測時間為一個禮拜，發放問卷請調查母體相近的受測者回答。首次前測總回收樣本為 38 份。問卷回收後，以下列判斷方式剔除無效樣本，最後判定有效樣本數為 36 份。剔除無效樣本的準則如下：

1. 問卷填答若有遺漏或填寫錯誤者，則視為無效之樣本。
2. 若受測者每一題問項皆填答一致，則視為無效之樣本。

分析首次前測結果，修改或删除部分題意不清、內容相近、容易導致填答者誤解的題項，並將問項順序修正，修正後的問卷題項如表 A1-5 所示。

接著以修正後的問卷進行二次前測。二次前測於 2022 年 5 月 15 號至 5 月 21 號，施測時間為一個禮拜。挑選受測者與樣本效力判斷方式同首次前測。二次前測總回收樣本為 19 份，判定有效樣本數為 19 份。

一、 項目分析

前測問卷衡量方式採用李克特五點量表方式設計，每一答題選項均為五個尺度，尺度與分數對照判別如表 A1-1 所示。

表 A1-1 問項尺度轉換得分對照表

答題選項尺度敘述	轉換得分
非常同意、同意、普通、不同意、非常不同意	5、4、3、2、1
非常滿意、滿意、滿意、不滿意、非常不滿意	5、4、3、2、1
非常寬敞、寬敞、普通、擁擠、非常擁擠	5、4、3、2、1

資料來源：本研究整理

在進行項目分析前，本研究將針對每一問項給予代號以利後續之分析工作，其所有構面問項參照表如表 A1-2 所示。

表 A1-2 各構面問項對照表

潛在變數	問項編號	對照問項
購買對號列車座位的考量 (RSC)	RSC1	對號列車可購買專屬的座位，會成為您購票時的考量。
	RSC2	對號列車所提供的搭乘環境，會成為您購票時的考量。
	RSC3	對號列車有隨車販售商品，會成為您購票時的考量。
	RSC4	相同起訖站下，對號列車的停靠站數較少、旅行時間較短，會成為您購票時的考量。
	RSC5	相同搭乘距離下，對號列車的票價較高，會成為您購票時的考量。
	RSC6	對號列車的班次頻率，會成為您購票時的考量。

表 A1-2 各構面問項對照表(續)

潛在變數	問項編號	對照問項
對號列車 搭乘滿意 程度 (CS)	CS1	對號列車車廂內的整潔程度，您覺得：
	CS2	對號列車車廂內的寧靜程度，您覺得：
	CS3	對號列車座位的舒適程度，您覺得：
	CS4	您最近一次購買對號列車座位票，搭乘對號列車時，車廂內擁擠程度，您覺得：
	CS5	對號列車的準點率，您覺得：
	CS6	對號列車的安全性，您覺得：
	CS7	對號列車的服務班次頻率，您覺得：
	CS8	整體而言，對號列車的服務水準，您覺得：
購買對號 列車座位 的忠誠度 (CR)	CR1	整體而言，您認為購買對號列車座位，是正確的選擇。
	CR2	購買過對號列車座位後，下次您會同樣選擇購買座位。
	CR3	對於有出行需求的親友，您會推薦他們購買對號列車座位。
使用電子 票證搭乘 對號列車 考量 (ETR)	ETR1	使用電子票證可以享有優惠，會影響您使用電子票證意願。
	ETR2	使用電子票證乘車的便利性，會影響您使用電子票證意願。
	ETR3	除太魯閣/普悠瑪號及觀光列車以外，電子票證可以不限車種搭乘，會影響您使用電子票證的意願。
	ETR4	電子票證搭乘對號列車皆為無座位票，會影響您使用電子票證意願。
	ETR5	於日常通勤的旅次，您會選擇使用電子票證搭乘對號列車。
	ETR6	比起購買對號列車座位，您更傾向使用電子票證搭乘對號列車。
	ETR7	短距離的旅次，您更傾向使用電子票證搭乘對號列車。
	ETR8	每次搭乘前，您會根據自身的狀況，來決定是否使用電子票證搭乘對號列車。

資料來源：本研究整理

為了解問卷內容的問項是否具有鑑別度，能測量出不同填答者的觀感，因此採用項目分析(item analysis)，對同一構面下的題目進行分析。本研究使用內部一致性校標法，又稱極端值檢驗法。此方法的基本概念為，在一份具有代表性的樣本中，若將填答者依照量表總分，而分成高分組與低分組時，則這兩組成員在各題項得分之平均數的表現上，應具有統計上的顯著性差異(吳明隆等，2005)。

欲取得高、低兩分類的分組以獨立樣本 t 檢定，將量表總分依高分組(第 73 百分位數以上)和低分組(第 27 百分位數以下)，在每一題得分的平均數進行差異性比較。

如變異數相等的 Levene 檢定顯著性 > 0.05 ，則假設變異數相等。反之 < 0.05 ，則假設變異數不相等。依變異數是否相等的假設，分別對應平均數相等的 t 檢定的顯著性，顯著性(雙尾) < 0.10 方能確定該題為有效題目。

項目分析的結果如表 4-3 所示。可以發現問項 RSC1、RSC4、CS1、CS2、CS6 及 ETR4，此 6 個問項結果不具顯著性，其餘題目結果皆顯著。

經項目分析確定了問卷的題目具有足夠的鑑別度，以測量不同填答者的觀感後，接著進行信度分析。

表 A1-3 構面問項項目分析摘要表

構面代號	問項代號	變異數假設	變異數相等的 Levene 檢定		平均數相等的 t 檢定	
			F 檢定	顯著性	t	顯著性 (雙尾)
購買對號列車座位的考量 RSC	RSC1	假設變異數相等 不假設變異數相等	.158	.700	-.208 -.206	.840 .841
	RSC2	假設變異數相等 不假設變異數相等	5.114	.050	-6.332 -7.000	.000 .001
	RSC3	假設變異數相等 不假設變異數相等	.872	.375	-6.332 -6.424	.000 .000
	RSC4	假設變異數相等 不假設變異數相等	2.761	.131	-.980 -1.000	.353 .343
	RSC5	假設變異數相等 不假設變異數相等	.272	.614	-1.878 -1.890	.093 .092
	RSC6	假設變異數相等 不假設變異數相等	1.197	.302	-2.947 -3.062	.016 .014
對號列車搭乘滿意程度 CS	CS1	假設變異數相等 不假設變異數相等	.935	.359	-1.430 -1.451	.186 .181
	CS2	假設變異數相等 不假設變異數相等	1.197	.302	-1.706 -1.773	.122 .111
	CS3	假設變異數相等 不假設變異數相等	117.818	.000	-2.714 -2.449	.024 .070
	CS4	假設變異數相等 不假設變異數相等	.136	.721	-4.358 -4.495	.002 .002
	CS5	假設變異數相等 不假設變異數相等	.815	.390	-4.180 -4.491	.002 .003
	CS6	假設變異數相等 不假設變異數相等	.082	.781	-1.546 -1.520	.156 .167
	CS7	假設變異數相等 不假設變異數相等	.872	.375	-5.201 -5.277	.001 .001
	CS8	假設變異數相等 不假設變異數相等	5.114	.050	-4.523 -5.000	.001 .004

表 A1-3 構面問項項目分析摘要表(續)

構面 代號	問項 代號	變異數假設	變異數相等的 Levene 檢定		平均數相等的 t 檢定	
			F 檢定	顯著性	t	顯著性 (雙尾)
購買對 號列車 座位的 忠誠度 CR	CR1	假設變異數相等 不假設變異數相等	2.466	.135	-3.941 -3.489	.001 .009
	CR2	假設變異數相等 不假設變異數相等	1.034	.324	-1.881 -1.703	.077 .128
	CR3	假設變異數相等 不假設變異數相等	5.832	.027	-7.410 -11.078	.000 .000
使用電 子票證 搭乘對 號列車 考量 ETR	ETR1	假設變異數相等 不假設變異數相等	5.941	.035	-3.651 -4.382	.004 .005
	ETR2	假設變異數相等 不假設變異數相等	6.822	.026	-2.980 -3.576	.014 .012
	ETR3	假設變異數相等 不假設變異數相等	44.444	.000	-3.416 -4.099	.007 .006
	ETR4	假設變異數相等 不假設變異數相等	.101	.757	-.302 -.305	.769 .767
	ETR5	假設變異數相等 不假設變異數相等	6.260	.031	-2.349 -2.553	.041 .029
	ETR6	假設變異數相等 不假設變異數相等	.746	.408	-7.849 -7.926	.000 .000
	ETR7	假設變異數相等 不假設變異數相等	6.822	.026	-2.980 -3.576	.014 .012
	ETR8	假設變異數相等 不假設變異數相等	5.941	.035	-2.739 -3.286	.021 .017

資料來源：本研究整理

二、 信度分析

同 pp.34，3.4 小節之敘述，本研究將以 Cronbach's α 係數檢定問卷之信度，Cronbach's α 為常見之一致性檢查方法， α 值會介於 0 至 1 之間，若分析結果越接近 1 則代表可信度越高。

根據一、項目分析小節的結果，問項 RSC1、RSC4、CS1、CS2、CS6 及 ETR4，此 6 個問項結果不具顯著性。故在信度分析前，先將此 6 個問項剔除。整份前測問卷的信度分析 Cronbach's α 值為 0.670。本研究的四個構面 Cronbach's α 值分別為：購買對號列車座位的考量(0.709)、對號列車搭乘滿意程度(0.706)、購買對號列車座位的忠誠度(0.806)、使用電子票證搭乘對號列車考量(0.827)。分析結果如表 A1-4 所示。

根據信度分析的結果，發現四個構面的問項信度皆大於 0.7，表示有良好的內部一致性與可信度。而整份二次前測問卷的信度，尚屬可以接受的範圍。

表 A1-4 構面之信度分析

構面	問項	修正的項目 總相關	項目刪除時的 Cronbach's α 值	Cronbach's α 值
購買對號 列車座位 的考量 RSC	RSC2	.597	.615	.709
	RSC3	.578	.600	
	RSC5	.408	.696	
	RSC6	.469	.663	
對號列車 搭乘滿意 程度 CS	CS3	.307	.711	.706
	CS4	.459	.661	
	CS5	.393	.742	
	CS7	.806	.522	
	CS8	.628	.642	
購買對號 列車座位 的忠誠度 CR	CR1	.834	.575	.806
	CR2	.587	.829	
	CR3	.586	.802	
使用電子 票證搭乘 對號列車 考量 ETR	ETR1	.691	.795	.827
	ETR2	.661	.792	
	ETR3	.572	.805	
	ETR5	.442	.833	
	ETR6	.678	.788	
	ETR7	.662	.792	
	ETR8	.513	.817	
總量表 Cronbach's α 值:0.670				

資料來源：本研究整理

三、 修正後之正式問卷

二次前測問卷經項目、信度分析後，修正後的正式問卷題項，如表 A1-5 所示。

表 A1-5 修正後之正式問卷問項對照表

潛在變數	問項編號	對照問項
購買對號列車座位的考量 (RSC)	RSC_1	對號列車所提供的搭乘環境，會成為您購票時的考量。
	RSC_2	對號列車有隨車販售商品，會成為您購票時的考量。
	RSC_3	相同搭乘距離下，對號列車的票價較高，會成為您購票時的考量。
	RSC_4	對號列車的班次頻率，會成為您購票時的考量。
對號列車搭乘滿意程度 (CS)	CS_1	對號列車座位的舒適程度，您覺得：
	CS_2	您最近一次購買對號列車座位票，搭乘對號列車時，車廂內擁擠程度，您覺得：
	CS_3	對號列車的準點率，您覺得：
	CS_4	對號列車的服務班次頻率，您覺得：
	CS_5	整體而言，對號列車的服務水準，您覺得：

表 A1-5 修正後之正式問卷問項對照表(續)

潛在變數	問項編號	對照問項
購買對號列車座位的忠誠度 (CR)	CR_1	整體而言，您認為購買對號列車座位，是正確的選擇。
	CR_2	購買過對號列車座位後，下次您會同樣選擇購買座位。
	CR_3	對於有出行需求的親友，您會推薦他們購買對號列車座位。
使用電子票證搭乘對號列車考量 (ETR)	ETR_1	使用電子票證可以享有優惠，會影響您使用電子票證意願。
	ETR_2	使用電子票證乘車的便利性，會影響您使用電子票證意願。
	ETR_3	除太魯閣/普悠瑪號及觀光列車以外，電子票證可以不限車種搭乘，會影響您使用電子票證的意願。
	ETR_4	於日常通勤的旅次，您會選擇使用電子票證搭乘對號列車。
	ETR_5	比起購買對號列車座位，您更傾向使用電子票證搭乘對號列車。
	ETR_6	短距離的旅次，您更傾向使用電子票證搭乘對號列車。
	ETR_7	每次搭乘前，您會根據自身的狀況，來決定是否使用電子票證搭乘對號列車。

資料來源：本研究整理

附錄三：問卷回收情形及受測者基本資料



一、問卷回收情形

本研究以網路問卷調查方式收集資料，研究問卷建置在 SurveyCake 問卷調查平台，再將問卷調查連結，以網路發送方式，給受測者填寫。另外為增加有效問卷回收率將問卷連結網址轉為二維碼(QR Code)，至台鐵台南、新左營、高雄站，隨機請民眾掃描填答。

問卷調查期間為 2022 年 09 月 15 日至 09 月 30 日，受測者親自掃描二維碼連結問卷填答 42 份，其餘 437 份為網路問卷回收，本研究共回收 479 份問卷。其中 366 份為有效問卷，有效問卷回收率為 76.4%。剔除無效樣本的準則如下表 A2-1 所示：

表 A2-1 剔除無效樣本的準則及判定情形

剔除無效樣本準則	紙本問卷 剔除份數	網路問卷 剔除份數
問卷填答若有遺漏或填寫錯誤者，則視為無效之樣本。	1	3
若受測者每一題問項皆填答一致，無任何變化性，視為無效之樣本。	3	31
受測者網路 IP 位置相同時，表示可能為同一人填寫，皆視為無效樣本。	不適用	10
問卷填答時間低於 90 秒(含)，低於合理填答完成本問卷之時間，視為無效之樣本。	3	69
合計	7	113
剔除率	16.7 %	25.9 %

資料來源：本研究整理

而在「近一年內，您有無使用電子票證乘車的經驗」方面，如表 A2-2。其中回答「有」324 人，回答「沒有」42 人，顯示大多數人皆有使用電子票證搭乘台鐵的經驗。

表 A2-2 受測者「近一年內，有無使用電子票證乘車的經驗」分布

項目	樣本特性	樣本數	百分比(%)	累積百分比(%)
近一年內 有無使用電子票 證乘車的經驗	有	324	88.5	88.5
	沒有	42	11.5	100.0
	總計	366	100.0	

資料來源：本研究整理

因本研究欲了解使用搭乘對號列車的乘客，於感受對號列車搭乘現況後，對於搭乘對號列車的搭乘滿意度，以及日後會採取何種購票方式，探討其之間的關係。如受測者近一年皆無使用電子票證搭乘台鐵的經驗，則該受測者對於購買對號列車座位票的意願應較為明顯，其所屬樣本可能影響研究結果，故本研究將沒有使用經驗的 42 人再行剔除。最終整體分析樣本數為 324 份，有效率為 74.1%。

二、 受測者基本資料

在所有樣本中，性別方面，生理男性為 136 人，生理女性為 188 人，男性佔總樣本的 42%，女性為 58%，由樣本中可看出生理女性潛在使用者所佔比例高於生理男性，如表 A2-3。

表 A2-3 受測者性別屬性

項目	樣本特性	樣本數	百分比(%)	累積百分比(%)
性別	生理男	136	42.0	42.0
	生理女	188	58.0	100.0
	總計	324	100.0	

資料來源：本研究整理

在年齡方面，未滿 18 歲為 1 人，19-24 歲為 25 人，25-35 歲為 122 人，36-45 歲為 127 人，46-55 歲為 42 人，56-65 歲為 5 人，65 歲(含)以上為 2 人。其中 36-45 歲為最多數，佔總樣本 39.2%，如表 A2-4。

表 A2-4 受測者年齡分布

項目	樣本特性	樣本數	百分比(%)	累積百分比(%)
年齡	18 歲(含)以下	1	0.3	0.3
	19-24 歲	25	7.7	8.0
	25-35 歲	122	37.7	45.7
	36-45 歲	127	39.2	84.9
	46-55 歲	42	13.0	97.8
	56-65 歲	5	1.5	99.4
	66 歲(含)以上	2	0.6	100.0
	總計	324	100.0	

資料來源：本研究整理

在學歷方面，國/初中為 3 人，高中/職/工為 38 人，大學/專科為 245 人，研究所(含)以上為 38 人。其中具備大學學歷者為最多數，佔總樣本 75.6%，如表 A2-5。

表 A2-5 受測者學歷分布

項目	樣本特性	樣本數	百分比(%)	累積百分比(%)
學歷	國/初中	3	0.9	0.9
	高中/職/工	38	11.7	12.7
	大學/專科	245	75.6	88.3
	研究所(含)以上	38	11.7	100.0
	總計	324	100.0	

資料來源：本研究整理

在個人每月可支配所得方面，未滿 1 萬元為 28 人，1 萬-未滿 3 萬元為 111 人，3 萬-未滿 5 萬元為 127 人，5 萬-未滿 7 萬元為 33 人，7 萬-未滿 9 萬元為 10 人，9 萬元以上為 15 人。其中 3 萬-未滿 5 萬元為最多數，佔總樣本 39.2%，如表 A2-6。

表 A2-6 受測者個人每月可支配所得分布

項目	樣本特性	樣本數	百分比(%)	累積百分比(%)
個人每月可支配所得	未滿 1 萬元	28	8.6	8.6
	1 萬-未滿 3 萬元	111	34.3	42.9
	3 萬-未滿 5 萬元	127	39.2	82.1
	5 萬-未滿 7 萬元	33	10.2	92.3
	7 萬-未滿 9 萬元	10	3.1	95.4
	9 萬元以上	15	4.6	100.0
	總計	324	100.0	

資料來源：本研究整理

在職業方面，受測者分布的職業多元，佔比前五多的職業依序為：製造業 81 人(25%)，資訊/科技業 47 人(14.5%)，公務人員/教職人員 31 人(9.6%)，金融/保險業 27 人(8.3%)，醫療業與自由業皆 23 人(7.1%)。受測者職業別詳細分布如表 A2-7。

表 A2-7 受測者職業分布

項目	樣本特性	樣本數	百分比(%)	累積百分比(%)
職業	學生	14	4.3	4.3
	軍人	4	1.2	5.6
	公務人員/教職人員	31	9.6	15.1
	資訊/科技業	47	14.5	29.6
	製造業	81	25.0	54.6
	金融/保險業	27	8.3	63.0
	醫療業	23	7.1	70.1
	生物科技業	3	0.9	71.0
	農林漁牧業	3	0.9	71.9
	食品業	4	1.2	73.1
	運輸業	7	2.2	75.3
	建築相關	9	2.8	78.1
	文化藝術相關	5	1.5	79.6
	旅遊業	7	2.2	81.8
	出版/傳播	4	1.2	83.0
	娛樂業	2	0.6	83.6
	自由業	23	7.1	90.7
	家管	11	3.4	94.1
	無	3	0.9	95.1
	其他	16	4.9	100.0
	總計	324	100.0	

資料來源：本研究整理

在最近一次搭乘台鐵目的方面，上/下學 4 人，上/下班 22 人，商務洽公 54 人，旅遊 187 人，返鄉 56 人，其他 3 人。其中以旅遊佔最多數，佔總樣本 57.7%，如表 A2-8。

表 A2-8 受測者最近一次搭乘台鐵目的分布

項目	樣本特性	樣本數	百分比(%)	累積百分比(%)
最近一次搭乘台鐵目的	上下學	4	1.2	1.2
	上下班	22	6.8	8.0
	商務洽公	54	16.7	24.7
	旅遊	187	57.7	82.4
	返鄉	54	16.7	99.1
	其他	3	0.9	100.0
	總計	324	100.0	

資料來源：本研究整理

在平時主要的居住地方面，北部(基北桃竹)165 人，中部(苗中彰投)64 人，南部(雲嘉南高屏)86 人，東部(宜花東)8 人，離島地區 1 人。其中以北部(基北桃竹)佔最多數，佔總樣本 50.9%，如表 A2-9。

表 A2-9 受測者平時主要居住地分布

項目	樣本特性	樣本數	百分比(%)	累積百分比(%)
平時主要居住地	北部(基北桃竹)	165	50.9	50.9
	中部(苗中彰投)	64	19.8	70.7
	南部(雲嘉南高屏)	86	26.5	97.2
	東部(宜花東)	8	2.5	99.7
	離島地區	1	0.3	100.0
	總計	324	100.0	

資料來源：本研究整理

在「近一年內，平均一個月搭乘台鐵對號列車次數」方面，少於 1 次 7 人，1 次 116 人，2 次 104 人，3 次 45 人，4 次 21 人，5 次以上 31 人。其中以 1 次佔最多數，佔總樣本 35.8%，如表 A2-10。

表 A2-10 受測者「近一年內，平均一個月搭乘台鐵對號列車次數」分布

項目	樣本特性	樣本數	百分比(%)	累積百分比(%)
近一年內 平均一個月 搭乘台鐵對 號列車次數	少於 1 次	7	2.2	2.2
	1 次	116	35.8	38.0
	2 次	104	32.1	70.1
	3 次	45	13.9	84.0
	4 次	21	6.5	90.4
	5 次以上	31	9.6	100.0
	總計	324	100.0	

資料來源：本研究整理

